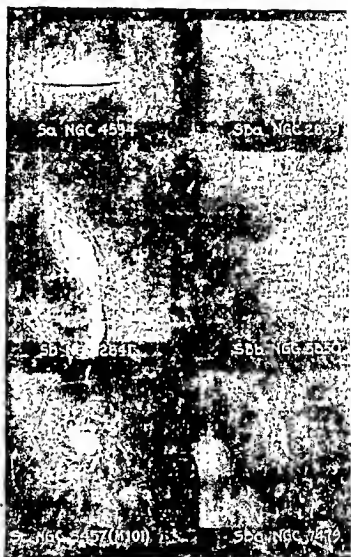


આ કા શ ગં ગા

તંત્રી
હરિહર પ્રા. લાટ
છાટુભાઈ મુધાર



વર્ષ : ૪
અંક : ૨

નીલમિત્ર પ્રકાશ

તારક મંડળ
અરેબિક ઓબ્સર્વેશન સોસાયટી, આમુદ

આકાશગંગા

વર્ષ ૮

નવે-ડિસે. ૪૬

અંક - ૧

વિષય સૂચિ

૧ નવા તારા-નક્ષે	રસાન-તરંગ	૧
૨ અનંતની પગલું	વાસુદેવ પટેલ	૨૪
૩ દેવતાનીમાં પ્રેમ વિશે	અનિલેત જેવાણીઆ	૫
૪ અગ્નિનીથી કૃતિકા	કાનુભાઈ સુધાર	૭
૫ તારા પરથી સમય	દિનકરરાવ વેદ	૧૧
૬ ત્રિપુરાવન	કાનુભાઈ સુધાર	૧૨
૭ અનંતની નિજાસા	...	૧૭
૮ પ્રત્યક્ષ પંચાંગ	પં. મણિશંકર શર્મા	૧૮
૯ આંગળ પરિભાસ	...	૨૦
૧૦ પ્રત્યક્ષ દર્શન	પં. મણિશંકર શર્મા	૨૨
૧૧ પ્રત્યક્ષ આકાશમાં આપાત્ પંચાંગ	દરિદર ભટ્ટ	૨૪
૧૨ પિક્ચરું વિશે	...	૨૬
૧૩ મંડળના સમાચાર	...	૨૮
૧૪ હંમતનો તારા નક્ષે	... પૂકા પાન ૭	
૧૫ નોંધ	તંત્રીઆ પૂકા પાન ૪	

સંચના

૧. આ દ્વિમાસિક નવેમ્બર, ડિસેમ્બર, જાન્યુઆરી, માર્ચ, મે, જુલાઈ, અને સપ્ટેમ્બરની આકાશી તારાની પ્રકટ ચાપડ.
૨. પત્રવ્યવહાર કરતી વખતે આકાશી પોતાનો આકાશ નંબર અવશ્ય નોંધવો.
૩. સરનામાંમાં ફેરફાર થાય એવી વખત તરત આપવી.
૪. દ્વિમાસિકના આકાશ વર્ષની શરૂઆતથી નોંધા જો લાગુ પડે.

*

લવાજમ

- દેશમાં આર ફિયા પરદેશમાં
૮ સિલિંગ અથવા જે ડાકર.
ફૂટક નકલનો બાર આના.

● પૂકા પાનું : નીહારિકા પ્રકાર

અનંત અવકાશના કોણમાં દેખાતી નીહારિકાઓમાં મુખ્ય સર્વિસ નીહારિકાઓ છે. આ પ્રકારની નીહારિકાઓ સાપત્રી ફેરળી જાય ત્યાં ત્યાં જાય છે. સર્વિસ નીહારિકાઓના બે મુખ્ય વર્ગ છે. એકમાં સામાન્ય પ્રકારની નીહારિકાઓ છે જેવાં જીવનમાં નીહારિકા દેખતે કાટખૂણે ફૂટેલા લાથ વાળી નીહારિકાઓ છે. આમાંના પહેલા પ્રકારને SA અને બીજા પ્રકારને SB સંજ્ઞા આપવામાં આવી છે. આ બંને પ્રકારના વળી ત્રણ ત્રણ ઉપપ્રકાર છે જે a, b, c ની સંજ્ઞા વડે દર્શાવવામાં આવ્યા છે. ચિત્રમાં આ બંને મુખ્ય પ્રકારની નીહારિકાઓનાં પ્રતિનિધિત્વ રૂપે કરેલી નીહારિકાઓનાં ચિત્ર આપવામાં આવ્યાં છે.

આ ચિત્રો મે ૧૯૦ (જમણી જાણે મેક નીચે) સપ્ટેમ્બરમાં આપેલી નીહારિકા છે. જે વિશે આકાશગંગા વર્ષ ૩ અંક ૪ માં નોંધ આપવામાં આવી હતી.

કાળી જાણુની છેક નીચેની નીહારિકા વિશે આ અંકમાં પ્રકટ થયેલા 'દેવતાનીમાં ત્રણ તારા વિશે' લેખમાં ઉલ્લેખ કરવામાં આવ્યો છે. ●

પ્રકાશક:— તારક મંડળ, આણંદ. વતી મંત્રી, ગોરધનભાઈ શનાભાઈ પટેલ, ખા. ગેસ. સી., એલ. એલ. બી.
મુદ્રક:— આશાભાઈ ગોરધનભાઈ પટેલ
મુદ્રણ સ્થાન:— અમોતર પ્રિન્ટિંગ પ્રેસ, આણંદ.

આ કા શ ગં ગા

અગ્રણ વિજ્ઞાનનું દ્વિમાસિક

વર્ષ ૪

નવેમ્બર - ડિસેમ્બર * ૧૯૪૯

અંક - ૧

નવો તારા-નકશો

રમાકાન્ત શર્મા

અમેરિકાની સૌથી મોટી વેધશાળા-માઉન્ટ પાલોમર વેધશાળા-ના રાક્ષસી શમિત કેમેરાની મદદથી આકાશના ફોટા લઈ એક નવો તારા-નકશો તૈયાર કરવાનું કામ શરૂ થયું છે. આ કામ પૂરું કરવામાં ચાર વર્ષનો સમય લાગશે. કામ માટેના ખર્ચની ભિંંગવાઈ અમેરિકાની બે પ્રતિષ્ઠિત સંસ્થાઓ-નેશનલ બ્લોગોફિક સોસાયટી અને ફેલિફિર્નિંગ ઇન્સ્ટિટ્યુટ ઓફ ટેકનોલોજી-દ્વારા કરવામાં આવી છે.

આકાશના ફોટા પાડવાના કામમાં અમેરિકાના પ્રસિદ્ધ અગ્રણશાસ્ત્રીઓની ખર્ચાળ પ્રદાનની કામગીરીનો સહકાર મળ્યો છે.

આ પ્રકારનો નકશો મનુષ્યના સાંકૃતિક વિકાસના ઇતિહાસમાં એક નવન સીમા ત્રિફલ ગણાશે. આ આકાશના ફોટા પાડવાનું કામ ૨૦૦૦ થીય દરમિયાન વડે નહીં અને ૪૮ થીયના શમિત કેમેરા વડે

ક્રમ એ પ્રશ્ન થતા સ્વાભાવિક છે. ૨૦૦ થીયના દરમિયાન વડે આ કામ થઈ શકે એમ છે પણ એ માટે એને ૪ ને અદ્ય લગભગ ૫૦૦૦ વર્ષનો સમય લાગે. આટલો સમય લાગવાનું કારણ દરમિયાનની બનાવટનું છે. દરમિયાન આકાશના બિંદુ જેટલા ભાગને વિસ્તારી બનાવવાનું કામ કરે છે. દરમિયાન વડે આકાશના કોઈમાં કોઈ ભાગ સુધી પહોંચવું શક્ય છે. કેમેરાની બનાવટ વૃદ્ધ પ્રકારની છે. કેમેરાવડે આકાશ-



ફલકના મોટા ભાગને આવરી એની છબી ઉતારી શકાય છે. કેમેરાની શક્તિ જેમ વધારે તેમ ને આકાશના વધુ કોણગુના ભાગોની છબી ઉતારી શકે. જે કેમેરા વડે આકાશના નવાનાગ નકશાનું નિર્માણ થવાનું છે ન ૧૪ થીય સોથી પહોળા છબી જાપશે. આ છબીમાં આકાશનો અદ્ય ભાગ અને નેટકો ન પહોળો મદેશ જાપશે. આ પ્રદેશ અંદરખાના

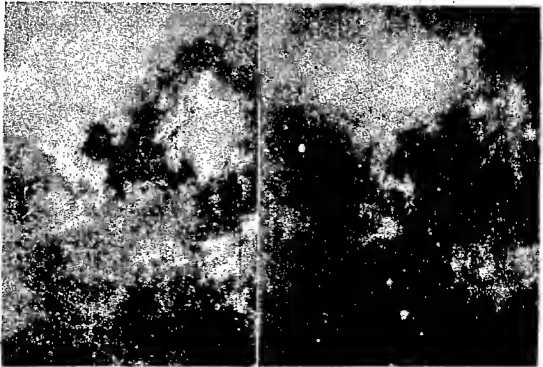
શમિત કેમેરા

હિસામે ૧૪ ગણો લાંબો અને તેટલો જ પહોળો છે. દૂરથી ન વડે આટલો પ્રદેશ જોઈ શકાતો નથી. સામાન્ય ૫-૬ ઈંચના દૂરથી નભાંથી આજો ચંદ્ર જોવો મુશ્કેલ થતો છે. ૨૦૦ ઈંચનું દૂરથી ન ચંદ્રના અમુક ભાગને જ દર્શાવી શકે છે આખાને નહીં.

૪૮ ઈંચના સમિત કેમેરાવડે ૩૦ પ્રકાશ ક્રોડ ૫૫ ઈંચે ગેલેલા આકાશી પદાર્થોની છબીઓ લઈ શકાશે. આ છબીઓને પાછળથી સૂક્ષ્મ દર્શક વડે તપાસવામાં આવશે. તપાસ દરમિયાન નવા આકાશી પદાર્થો કે ખીછ નવીન પિગતો જાણાશે તો એવી ખાસ ખાસ યાચનાને ૨૦૦ ઈંચવાળા દૂરથી ન વડે તપાસવામાં આવશે. યમો ઈંચવાળું દૂરથી ન અપકાશમાં ઝાંઝ અજાજ વર્ષ સુધી દૂર જોઈ શકે છે. એવું અનુમાન કરવામાં આવ્યું છે કે સમિત

કેમેરા વડે લેવાયેલી છબીઓ પરથી ઉદ્ભવતા પ્રશ્નોના નિરાકરણ માટે જગતની બધી મોટી મોટી વેધશાળાઓને લગભગ ૫૦ વર્ષ સુધી કામ કરવાનો પૂરતો મસાલો* મળી રહેશે. આ પ્રકારના ફેટલાક પ્રશ્નોમાંના થોડાક આ રહ્યા. આખું વિશ્વ કેવા આકારનું છે? એની રચના કેવા પ્રકારની છે? અવકાશ વળાંક લે છે તે કયે કદાચે? વિશ્વની અને ખાસ કરીને પૃથ્વીની ઉત્પત્તિ કેવી રીતે થયેલી છે? વગેરે.

અમા જીલાઈની ૧૯ મી તારીખે તારા-નકશા માટેની છબીઓ પાડવાનું કામ શરૂ થઈ ગયું છે. બધી મળીને ૨૦૦૦ છબીઓ લેવામાં આવશે. આ દરેક ફોટાનું જીગર ફોટા સાથે અનુસંધાન રહે તે માટે ૧૦ થી ૨૦ ટક જેટલો આગળ પાછાગનો ફોટો-સંબંધ જાળવવામાં આવશે. જે જે ફોટા પાડવામાં આવશે



સાત્ર અને નીચા રંગની છબીઓ (કેનર અમેરિકા નીહારિકા)

* જેમ કે નવીન અને રૂપવિકાસી તારા, હારકચુરો, તારા વચ્ચેનું દ્રવ્ય અને એવી ખીછ આપણા તેમજ દૂરના વિશ્વની અનેક નાની મોટી પિગતો.

તે લાલ અને નીળા એમ બંને રંગનો ગાયણીઓ (દાય) માં ગળાંએલા હશે. એક જ ફેલાની આવા એ 'છગીઓ ઉતારવાનું કામ આકાશી પદાર્થોની ઉચ્ચતા વગેરેની સ્થિતિઓ જાણવા માટે ખાસ અગત્યનું છે, અને પ્રકારની. 'છગીઓના આધારે આકાશના અમુક એક વિભાગમાં લાલ અને ભૂરા તારા તેમજ આજં મા ઘેરાં દ્રવ્ય વાદળો વિગેની માહિતી મેળવી શકાય છે. ઉદાહરણ તરીકે. ૫૫૨ ૨ ૫૨૫ ગિચ જુઓ. ૩૫૫ બાલુને લાંગ લાલ કાયની ગાયણીવાળો છે જ્યારે જમણી બાલુને ભૂરી ગાયણીવાળો. આ બંનેમાં લાલ ગાયણીવાળું ચિત્ર ખૂબ ખાલી કોડ્યું છે. જે આકાશી પ્રદેશની આ છગી છે એનું નામ ઉત્તર અમેરિકા નીહારિકા છે. નીહારિકાને આકાર ઉત્તર અમેરિકા જેવો દેવાથી એને 'એપુ' નામ આપવામાં આવ્યું છે. આ નીહારિકા દસમંડળમાં આવેલી છે.

હવે ૩૫૫ બાલુને ચિત્ર ભાગ જુઓ. એમાં નીહારિકાનો ૩૫૫ બાલુએ આવેલા તારાની ખૂબ ઉજ્જવળ છાપ દેખાય છે, જમણી બાલુના ચિત્રમાં એવા છાપ નથી પડી. એથી ઊંચકું જમણી બાલુના ચિત્રમાં નીહારિકાની જમણી બાલુએ આવેલા એક તારાની તેજસ્વી છગી પડી છે જે ૩૫૫ બાલુની છગીમાં નથી. આ દર્શાવે છે કે ૩૫૫ બાલુની છગીવાળો તારો લાલ રંગનો વિરાટકાય તારો છે જ્યારે જમણી બાલુની છગીમાંથી જમણી તરફનો પેલા તારો અતિ ઊંચા ઉચ્ચતામાનવાળો નીળો તારો છે. અહીં યાદ આપવું અનુચિત નહીં ગણાય કે લાલ રંગના તારાઓનું સામાન્ય ઉચ્ચતામાન ૩૦૦૦° (સેન્ટી) જેટલું અને નીળા તારાઓનું ૧૫૦૦૦° (સેન્ટી) થી વધુ હોય છે. આપણે અહીં પીળા રંગનો તારો છે. એનું ઉચ્ચતામાન ૬૦૦૦° (સેન્ટી) છે. (અવગત આ અર્થ તારાની ગદારની સપાટીનાં ઉચ્ચતામાન છે.) રાત્રી જાણી પ્રકાશિત તારાનું નામ ૨ દસર છે. એ આપણાથી ૫૦૦ પ્રકાશવર્ષ દૂર આવેલો એક અતિ વિરાટ તારો છે.

એક જોઈ લઈશું આમ તારાની શકાય. ૩૫૫ બાલુની છગીમાં ૨ દસર અને નીહારિકા એક સરખાં 'તેજસ્વી લાંગે છે.' આનું જમણી બાલુના ચિત્રમાં જન્યું નથી. આનો અર્થ એ થયો કે નીહારિકા પોતાના તેજ સાથે ૨ દસરા તેજનું પણ પ્રસારવત્ન કરી પ્રકાશે છે; અને તેથી એ નીહારિકા ૨ દસ જેટલા અંતરે - ૫૦૦ પ્રકાશ વર્ષ - છે એમ જાણી શકાય છે.

ફેલ્ટીક આકર્ષિક મોંઘા પણ થવાના સંભવ છે. ઉદાહરણ તરીકે શમિટ કેમેરાની કામગીરીની શરૂઆતમાં જ જમણાવરણ દેખે ત્યાં જમણાવરણી મોંઘા પડે છે. આ મધ્યગ્રહ બંધા મોંઘા પડી અર્ધની મોંઘા નજરે પડે નજરે (બુધ દેવતા પણ નજરે પડે) પડેલા તારો શરૂ છે. એનું દેવાનિક નામ 'ગ્રાટે' છે તે મધ્યગ્રહ પડ્યા સંભવ છે કારણ ગ્રાટે નામના પિતાનીએ એને મોંઘા છે. આ મધ્યગ્રહનું અર્ધથી મહેરાશ અંતર એક આકાશી એકમ (અર્ધ-પૃથ્વી અંતર)નું છે.

શમિટ કેમેરા વડે ફેલ બે દેવતા છગીઓ મેવામાં આવશે. આ માટે યારે વર્ષનો અમુક મહત્ત્વ વધારે વડે લાગશે, પણ ખરી રીતે એવામાં એકાં એક સામ લાગશે જ એવી ગણતરી છે. વર્ષના અધા દિવસ આકાશ રવચ્છ હોતું નથી. આગમાં સારી રવચ્છ ગતિએ ૮ કરતાં વધુ 'છગીઓ (રાત્રી અને નીળી) ની મોડ મેળવવી શક્ય નથી. રાત્રી છગી માટે કેમેરાને એક કલાક અને નીળી છગી માટે અર્ધ કલાક ખુરોડો રાખવો પડે છે. વળી વર્ષના અર્ધા દિવસ અજવાળિયા હોય છે. આમ અર્ધા દિસાજ જતા વર્ષ દરમિયાન ૧૨૫ થી વધુ રવચ્છ ગતિઓ મળવાનો ઓછો સંભવ છે.

આખું કામ પૂરું થયે લગભગ ૫૦ કરોડ તારા અને એક કરોડ બહિર્વિશ્વ નીહારિકાઓની કાયમ છાપ અભ્યાસીઓને હાથ આવશે.

આર વર્ષને અંતે જ્યારે આ તારા-નકશાનું કામ

પૂરું થશે ત્યારે એના યોજનાઓ બધી મળી ૨૦૦૦ જૂરી + ૨૦૦૦ લાલ જમીનો છાપી હશે. અત્યારની યોજના મુજબ આ જમીનોનું માપ ૧૪" x ૧૪" રહેશે અને આખોયે તારા-નકશો ૨૦૦૦ ડોલરમાં વેચાશે. આ કિંમત આજની તારા-જમીનોની કિંમતના હિસાબે વધુ પડતી ન ગણાય.

આખો તારા-નકશો આટલો સસ્તો તૈયાર કરી શકાશે એમ યનવાનું મુખ્ય કારણ જનતામાં જ્ઞાન-વિતરણ કરવાની અદ્ભુત ઇચ્છાનું છે. અનેક નાની મોટી

વેંધશાળાઓને આ નકશો આશીર્વાદ રૂપ થઈ પડશે. આમ છતાંય આ રીતે મળેલા બધા નકશો કુલ આકાશનો ફો ભાગ દર્શાવશે. શમિટ કેમેરા વંડે દક્ષિણનું થોડું આકાશ જ છાપાનું શક્ય નથી. આ માટે દક્ષિણગોળાર્ધની વેંધશાળાઓમાં આવો બીજો શમિટ કેમેરાની જરૂર પડશે. આપણે આશા રાખીએ કે નિકટ ભવિષ્યમાં વર્ષોમાં આપણને આખું આકાશ છાપાવાના સુખદ સમાચાર મળે.

*દક્ષિણ દાંતિ (Declination) 50° થી 80° સુધીનું આકાશ

અનંતની પગદંડી પર (ગણિત શાસ્ત્રી)

વાસુદેવ પટેલ

પ્રભુ ઇસુનું અઢારમું શતક ચાલતું હતું. ખગોળ-ગણિતને ઉચિત કરનાર યુલર, કલેરીટ, ડે એલેગ્રાઈ, લેગેન્જ અને લાપ્લાસ એ શતકનું પ્રખ્યાત પંચક હતું. પંચક એકજ ધ્યેય (સિદ્ધ રૂપમાં) સમજાવવા પાછળ પડ્યું હતું, કે પ્રત્યક્ષ વેંધ દર્શન માટે ન્યૂટનની સિદ્ધાન્ત સાચા છે. એમના કાર્યને પ્રત્યક્ષ કરતી અઢાર આવકાશી વિભૂતિઓ-સૂર્ય, ચંદ્રો, અને ઉપચંદ્રો દર્શાવે હતી. ખગોળશાસ્ત્રીઓનું આ કાર્ય અવકાશી વિભૂતિઓનાં પ્રત્યક્ષ વેંધ-દર્શન પરથી એમનાં ભવિષ્યનાં સ્થાન નિયત કરવાનું હતું.

x x x

યુરોપની ધરતી પર દેવ્ય યજમાના ઝોળા ઝેલતા હતા. એક એક માનવી ભવજૂરી ચૂપકીયા પ્રશ્નભરી આંખે પૂછતો હતો, “શું થશે?”

અને ત્યારે.....

કેમ લેગેન્જ સાહેબ, ગાડુ ફેલે સુધી આવ્યું છે? આ ભુગોળે ગણકાલ કરતાં આજે ઝોળાજીવીસ દિવસ આગળ વધ્યો છે. અને.....

કામ પડી આવ્યો જરા થોડા ગાંડિયા ફાટી લાગે.” ત્રીજા પ્રેક્ટિસર વચમાં ટપકી પડ્યા. ખિચાના કલાકથી આપણી રાહ ભુગોળે કે. કોને ખબર છે કે

આપણને અઢાર તોપનો ગોળો ક્યારે સહર્ષ ભેટી પડે.

અને ગાસ્તાનું કામ આદ્યું. હર પળે સુકની સમાચાર સાંભળ્યે જ જતા હતા. છતાંયે આ વિભૂતિઓ તો જાણે નિર્દોષ જ હતી!

તે લેગેન્જ સાહેબ, તમે આર્ટિલરી સ્કૂલમાં હતા ત્યાં તમને કરતાંયે મોટા વિદ્યાર્થીઓ હતા એ વાત સાચી?

હા.

પણ એ બધા તમને પજવતા નહોતા.

જગે તો ખરા જ નો. પણ એમનાં કહા મરકરી કે તોફાનો કરતાં મારી માસે એ વધારે યજમાન શસ્ત્ર હતાં.

ક્યાં?

મારું પ્રેમ ભણું નામતત્તન અને સુદ્ધિ.

માયાં એ જરા યજમાન ભરા, બધી અમે તો સોડી જ લાપરતા પ્રેક્ટિસર નં. ૩ ખેલ્યા.

પણ ત્યારે તમે એ શાળા છાટી ચાલી કેવી રીતે આવ્યા?

આટલીસમે વર્ષ ચંદ્રધૂનતા સાચો ખુલાસો કરવાથી પારિસ એ કેડેમીએ મને પારિતોષક આપ્યું.

અને એ કાર્તીકી... પ્રેરાઈ ફેરારક મને તર્જિન
એકેમીમાં ગણિતશાસ્ત્રનો આચાર્ય નીચો. અને
એણે કહેણ કેવું મોકલ્યું હતું એ જાણો છો? એણે
દહાણ્યું, કે ધૂરપતી ધરતી પરનો સૌથી મહાન
રાગ ફેરિક, ધૂરપતી સૌથી મહાન ગણિતશાસ્ત્રીને
પોતાના દરબારમાં માનવર્ધા સ્થાને જોવા દાખલ છે.
અને ત્રીસમે વર્ષે હું બર્જિન પદોંચો.

‘પછી?’

‘પછી આઠ વર્ષની મહેનત બાદ શાન અને
ગુરુદેવની આલ હું પકડી શક્યો. પણ એ આલ જાહેર
મતાં બીજા ગણિતશાસ્ત્રીઓએ શંકા ઉપરિયત કરી,
કે લેગરેન્જ સામે હોવ તો સર્વ-મંડળ વધારે ટકશે
નહિ. પણ ત્યાં આપણા આ શ્રીમાન લાક્ષ્મણ
સાહેબ મારી મરદે આવ્યા અને એમણે એ શંકા
આશંકાનું સંપૂર્ણ નિરાકરણ કર્યું. ત્યારપછી ૧૮૨૨
માં મેં જાણ સંબંધનું એક પુસ્તક પ્રસિદ્ધ કર્યું.
પછી આર વર્ષ બાદ ‘૮૬ માં મેં બર્જિન સોડયું,
કારણ કે તમારી જેમ મને પણ રાજા હુઈ સોજમા
તરકેથી કેન્દ્ર એકેમીમાં લોકવાનતા ફક્ત મળ્યો.

દતો.’

‘એવા હુકમનું કારણ શું?’

‘કારણ જન્મે હું કમી દરારિયનર ગણાઉં મારું
આખું કુટુંબ મૂળે કેન્દ્ર છે. મારા નામ પંચી પણ
એ સમજ શકાય એવું છે! અને ત્યારપછી તો ...

‘આપણે બધા સાથે જ છીએ.’ પ્રેરિસર નં. ૩
જોડવા. ‘અને સાથે સાથે બીજા-વંશશાસ્ત્ર લખવાના
ગોરા ઉપાડો લીધા છે.’ લેગરેન્જ પૂરું કર્યું.

x x x

કાળચક્ર કર્યું. કેન્દ્ર બળવાના ઝંઝાવાતો આવ્યા
અને ગયા. ક્ષણમાં અદાસો તેમની સાલ આવી.
શ્રીતોતર વર્ષનો લેગરેન્જ માટે પ્રગંધા અને તે જ
વર્ષના એપ્રિલની ૧૦ મી તારીખે મૃત્યુને ભેટ્યા.
એની દમશાનવાતમાં પ્રેરિસર નં. ૩ કેવળા દત્તા-ક
‘લેગરેન્જનું’ વંશશાસ્ત્રવાળું પુસ્તક ગણિતશાસ્ત્રમાં
સૌથી ઉત્તમ પુસ્તક છે.’

લેસ્ટેન્ડ્રુઈ લેગરેન્જ

જન્મ: ૨૫ જાન્યુઆરી ૧૭૩૬ લુધવા

મરણ: ૧૦ એપ્રિલ ૧૮૧૩ રાનિવા

દેવયાનીમાંનાં ત્રણ વિશ્વ

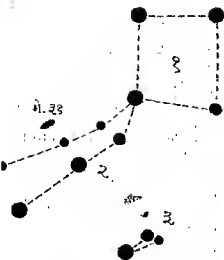
‘આવકાશમાં જે ક્ષણો તારાવિશ્વના વિખેરાઈ
પડેલાં છે એ પૈકી નરી આંખે દેખાતું સૌથી પાસેનું
એક માત્ર તારા-વિશ્વ દેવયાનીની નીહારિકા છે.
આ નીહારિકા દેવયાની તારકમંડળના ત દેવયાની
તારા પાસે આવેલી છે. અને પાંચમા વર્ગના તારા
જેની દેખાવ છે. આપણાથી ૭,૫૦,૦૦૦-પ્રકાશ વર્ષ
છંટે આવેલી એ નીહારિકાનું વૈજ્ઞાનિક નામ મે ૩૩ છે.

પૃષ્ઠ ૬ પરનું ચિત્ર આ નીહારિકાનું છે.
ચિત્રમાં વૃત્તો-જે ગોરી બળી દેખાવ-છે તે,
દેવયાની નીહારિકા છે. એની બંને બાજુએ જે-
ટપકો દેખાવ છે તે આ નીહારિકાથી અલગ આકાશી
બોલિતપ્કા છે. આ પૈકી એક ગોળાકાર છે અને

અનિકેટ જેવાળીઆ

ગોળી ઈકાકાર. ગોળાકાર બોલિતપ્કનું નામ મે ૩૩
અને ઈકાકારનું એલ. જી. મો. ૧૦૫ છે.

આ ત્રણ તારા વિશ્વો જુદા જુદા પ્રકારની
નીહારિકાઓના નમૂના છે. નીહારિકાઓના એ સુખ્ય
પ્રકાર છે. ૧ નિયમિત ૨ અનિયમિત. નિયમિત
પ્રકારની નીહારિકાઓમાં કેન્દ્રભાગની ચારે બાજુ
ચકાકાર ગતિની સંગતતા જણાઈ છે. આ પ્રકારનો
નીહારિકાઓ કુલ નીહારિકાઓના ૬૭% ટકા જેટલી
છે. આનાયે વળી પાછા એ મુખ્ય ભાગ પડે છે.
વર્તુળાકાર અને સર્પાકાર થા સર્પિલ નીહારિકા.
સર્પિલ નીહારિકાઓના વળી બે વિભાગ છે. એક
વિભાગમાં સામાન્ય રૂપની નીહારિકાઓ અને બીજામાં



૧ અગાધન, ૨ દેવયાની, ૩ અશ્વિની

બુધવાળી નીહારિકાઓનો સમાવેશ થાય છે.

નાનાં દુરબીનથી આ નીહારિકાઓના તારા અસંગ કરીને જોઈ શકાતા નથી પણ મોટાં દુરબીન વડે આ આ શક્ય અને છે. દેવયાનીના ચિત્રમાં છેડેના ભાગમાં ૨૫૪ રીતે તારા જોઈ શકાય છે પણ કેન્દ્રભાગ કશી મર્યાદા આપતો નથી. દેવયાનીનું આ ચિત્ર દુનિયાના ખીજા મોટા (માઉન્ટ વિલ્સન વેધશાળાના) દુરબીન વડે લેવાયેલું છે. દેવયાની નીહારિકા પાસે જે બે તારા વિશ્વો મે ૩૨ અને એન. ૭. સી. ૨૦૫ છે તે પૈકી મે ૩૨ ચાત્ર ગોળા જેવું જ લાગે છે. એના તારા છુટા કરીને જોઈ શકાયા નથી ત્યારે એન. ૭. સી. ૨૦૫ ની યાત્રુમાં અતિ જાંબા તારા જોઈ શકાયા છે. મે ૩૧ ની સરખામણીમાં આ અને નાનાં તારા વિશ્વો છે. આમ છતાંય એ આખા વિશ્વમાં આવેલા કોઈ યાત્રુ

તારકગુચ્છ કરતાં ઘણાં ઘણાં મોટાં છે. આપણાં જાણીતાં તારકગુચ્છોમાં શીરી અને નરાશ્વનાં ગોળાકાર તારકગુચ્છ છે. શીરીના તારકગુચ્છમાં એક લાખ જેટલા તારા છે જેમાંના અર્ધાંશગુના તારા આપણા સરખા કરતાં પણ મોટા હોવાનું જણાયું છે. નરાશ્વનું તારકગુચ્છ શીરીગુચ્છ કરતાં પણ મોટું છે અને તે આપણી પાસેમાં પાસેનું તારકગુચ્છ છે. (જુઓ પૃષ્ઠ ૭)

મે ૩૧ (દેવયાની નીહારિકા)ના તારા જોઈ શકાય છે. પણ મે ૩૨ ના જોઈ શકાતા નથી એથી એક અનુમાન તારવી શકાય છે, મે ૩૧ ના તારા



મે ૩૧, મે ૩૨ અને એન. ૭. સી. ૨૦૫

વિરાટ તારા હોવા જોઈએ ત્યારે મેં ૩૨ ના સામાન્ય દૂરની નીહારિકાઓમાં વિરાટ તારા હોય તો જ તેમની જીવી પડે છે. પ્રખ્યાત નીહારિકાવિદ ડૉ. હગલને મન છે કે વર્તુળાકાર અને પ્રાથમિક દશાની અર્ધજન નીહારિકાઓના તારા અત્યંત ઝાંખા હોય છે અને તે કારણે એમની જીવી પડી શકતી નથી. મેં ૩૧ ના કેન્દ્રમાં તારા નથી દેખાતા એનું કારણ પણ આપું જ—ઝાંખા તારા હોવાનું લાગે છે.

મેં ૩૨ ની ધાન ફરીએ તો આમ દેખાય. એના એક અતિવિરાટ તારકયુગ્મ જોઈ નીહારિકા છે અને એના તારા-આપણા વિશ્વના ગોળાકાર તારકયુગ્મના વિરાટ તારાઓ, કરતાં પણ નાના છે.

આપણું તારાવિશ્વ (આકાશગંગાવિશ્વ), મેગેલેનિક તારામેઘ, મે ૩૧, મે ૩૨, એન. છ. સી. ૨૦૫ અને બીજા પાસેનાં તારાવિશ્વ મળી એક સમીપવર્તી તારાવિશ્વ સમૂહ અને છે. આ નીહારિકા સંઘમાં નાનાં મોટાં મળી ૧૫ તારાવિશ્વો આવેલાં છે. જેમાંનાં ૧૨ ની વિગતો નીચે આપવામાં આવી છે.



નિરાવરુ તારકયુગ્મ

તારાવિશ્વ	અંતર (પ્રકાશવર્ષ)	તારાવિશ્વ	અંતર (પ્રકાશવર્ષ)
૧. નાનું મેગેલેનિક તારામેઘ	૭૫,૦૦૦	૭. એન. છ. સી. ૧૮૫	૬,૬૫,૦૦૦
૨. મોટું " "	૮૫,૦૦૦	૮. આમ્. સી. ૧૨૧૩	૧૫,૩૫,૦૦૦
૩. સિદ્ધી તારાવિશ્વ	૨,૨૫,૦૦૦	૯. મે ૩૧ (દેવયાનીમાં)	૧૭,૫૦,૦૦૦
૪. બહી " "	૪,૬૦,૦૦૦	૧૦. મે ૩૨ (")	૧૭,૫૦,૦૦૦
૫. એન છ સી. ૬૮૨૨	૫,૨૫,૦૦૦	૧૧. એન. છ. સી. ૨૦૫ (")	૧૭,૫૦,૦૦૦
૬. " " ૧૪૭	૬,૬૫,૦૦૦	૧૨. મે ૩૩ (નિરાવરુમાં)	૧૭,૮૦,૦૦૦

અશ્વિનીથી કૃત્તિકા

વર્તુળને આદિ અંત હોય અંત ? અને છે એમ કદીએ ત્યાં આદિ અને અંત ભેગાં મળેલાં જ દેખાય છે ને ? જેવું વર્તુળનું તેજ જ ગોળાનું. ગોળાની

છાત્રુભાઈ મુથાનં

સરૂઆત ક્યાંથી થયેલી માનવી ! અને અંત ? માથા પર આવેલું અને રોજ એક આંટો મારતું આકાશ એક વિરાટ ગોળો જે. એમાં અનેક નાગ.

નાનાચુરંગા, નિહારિકાઓ અને નાનાવિંદા આવેલાં છે. આ બધાને જોયાં ઓળખવાં હોય તો એની શરૂઆત કયાંથી કરવી ?

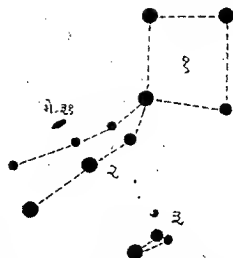
આકાશી ઝોળા સામાન્ય ઝોળા જેવાં ઝોળા નથી. એ પૂર્વથી પશ્ચિમ સરકતો જાણાય છે. આ ઝોળા પર એ ઝોળાં યિંદુ આન્યાં છે કે જે ગિજકુલ કરતાં નથી. આ છે એનાં ધ્રુવયિંદુ. આ ધ્રુવયિંદુની નજીકમાં જે તારો આવેલો છે તેને ધ્રુ તારો કહે છે. આકાશ-દર્શન કરનાર ધ્રુવતારાથી થીબંબુશ માંડી શકે છે.

પણ આ ધ્રુવતારા ઓળખવાની વાત, સૂર્ય ચંદ્રના આકાશીમાર્ગ પર આવેલાં તારાનક્ષત્રો ઓળખવાં હોય ના ? નક્ષત્રો ઓળખવા માટે નક્ષત્રચક્રના આરંભથી શરૂઆત કરવી જોઈએ. નક્ષત્રચક્રને શાંશિચક્ર કે બચ્ચક્ર પણ કહે છે. નક્ષત્રચક્રની શરૂઆત મેષરાશિ અક્ષર અધિની નક્ષત્રથી ગણાય છે. પણ કયા છે એ અધિની નક્ષત્ર ?

હા અત્યાર આથા પરના આકાશ નરકે ભુગોળ, ત્યાંજ્યોત્સ્વ અગ્રહતા તારાની જુનેલી એકે મોટી ચોકડી વડેથી મળશે. આ ચોકડી બ્રહ્મપદ્માના ચોરસની છે. આ ચોકડીની નીચે, પૂર્વ તરફ, ચોકડીની પહોળાઈના દોઢ અંતરે એક અગ્રહતા તારો જાણીશે. આ તારાની ખાસ ખીમ એ એથી વધુ ઓછા અગ્રહતા તારા છે. આ સાબુ તારા મળીને આપણું અધિની નક્ષત્ર બને છે. ચિત્ર અને આકાશમાં આ નક્ષત્રનું દેવતાની તારકમંડળથી અભિખ્યાસમાં નાઈ શકશે.

હવે નામ છે તેથી જ નક્ષત્રની દેહ છટા છે. અધિની એટલે ધાંત્રી. આપણે અધિની નક્ષત્ર ચેત-ચંદ્રના ધોડાવાળા મોદન જેવું દેખાય છે. ચેતરચંદ્રને એ મોદન અટ્ટી પર ચાલે છે. એ સીધાં અને એકે આટું. અધિનીની આકૃતિ પણ આપણે જ રૂપ દર્શાવે છે.

અધિનીમાં એ પાસપાસેના તારા છે એ આધારે એ બનેલું નેત્રું નામ અધિનીકુમાર કહેવાનો પણ વિવાદ છે. અધિનીકુમાર દેવોના પૈથ નરીક પ્રસિદ્ધ



૧ બ્રહ્મપદ્માના ચોરસ, ૨ દેવતાની તારકમંડળ, ૩ અધિની છે. એ બંને સૂર્યપુત્રો છે. આકાશમાં શુક્રશિખ, પતિપત્ની, શત્રુ અને મેષકર્તા એકઠાં બતાવતી કેટલીક તારાન્નેદીઓ છે તેમાં આ જોડી નાના મોટા વાર્ષિક બાંધે બેલડીતો ઉમેરા કરે છે.

અધિની નક્ષત્રોને જે અગ્રહતા તારો છે એનું અગ્રેહ નામ લાગતું છે. એ નામનો અર્થ થાય છે 'પેટાનું' માથું. અધિની નક્ષત્ર જે રાશિમાં આવેલું છે તેનું નામ મેષ (ધેડું) છે. મેષ રાશિમાં પ્રકાશિત તારો લાગતું છે એટલે એને પેટાના શીર્ષની ઉપરા ન આપે ને શાની આપે! શરીરનું ઉત્તરમાં માથું છે એ ન્યાય લાગતું નામકરણ તત્ત્વનું ચથર્થ સાબે છે.

લામલનું વૈતાનિક નામ મિહિર બા કમરે છે. એ સૂર્ય જેવા જ એક તારો છે. આપણાથી એ ૪૦ પ્રકાશવર્ષ દૂરએટલે છે, પણ દર સંકેતે હજારોલ દોડી આ અંતર એ ધીરે ધીરે ઓછું કરવાનો પ્રયત્ન કરી રહ્યો છે. એનું માથું સાંધાય એ છે કે એ ચંદ્રના આકાશીમાર્ગ પર આવેલો છે એટલે જ નહીં પણ આકાશી રેખાંશ બંધવાનું એકે આધાર યિંદુ પણ છે. આપણી પુરાણ કથાઓમાં અધિનીને

નક્ષત્રનક્રમય નવેશર ૧૫ અને ૯ વાગે : રિગ્વેદ ૧ અને ૮ વાગે. ૧ ત્રિશંકુ પિંડવામિત્ર, વશિષ્ઠે આજ પતી, મેષ વ્યાધ, અને ૮૪૫ પિંડ ૧. ૮ Anticis ૨. કોઈ તારાનું ચંદ્ર પાછળ દેખાતું નથી.

અંદની પત્ની કહેવામાં આવી છે તેની સાથે મિલિરને વિરોધ હશે કે નહીં તે તો તે જાણે; પણ અંદના માર્ગમાં પડવાના કારણે કાકાકાઈ વાર એનું પિધાન થતું હશે ત્યારે એ કેવો અકળાઈ જતો હશે તે સમજ શકાય એવું છે.

અધિનીનો જીતો અળકનો તારો લ મેષ છે. એનું અરથી નામ શેરત છે. એ નામનો અર્થ થાય છે નિશાન. અહીં એ શાનું નિશાન હશે? રાસિ-અકની સરખાન દર્શાવતું એ ચિહ્ન હશે કે બાઈઓના પ્રેમની નિશાની હશે? કે પછી અધિનીનું વાનરા જેવું રૂપ જોઈતું તો એને ધ્વજ પતાકા રૂપ નિશાન નહીં માન્યું હોય! ગમે તેમ હો પણ એ દર્દ. ધા કે મોટનું નિશાન તો નથી જ. અધિની કુમારો અત્યંત કૃષ્ણાંગ છે અને વળી દેવોનો વૈષ છે એટલે ત્યાં મેવા - શુભ્રવા અને કનેહનો સંકેત હોય એ સાવ સ્વાભાવિક છે.

અધિનીનો ત્રીજો તારો મ મેષ છે. એ મોથા વર્ગનો યુગ્મ તારો છે. આશ-શના યુગ્મનાશઓમાં એ સૌથી પહેલાં શોધાએલો યુગ્મતારો છે. એની શોધ અકસ્માત થઈ હતી. રાખટ હૃદ નામનો વિગતી ધૂમરેતુ એની શોધમાં આકાશનું નિરીક્ષણ કરતો હતો ત્યાં આ તારાએ, એના દરખીનમાં, યુગ્મરૂપમાં દેખા દીધી. આ બન્નું ઈ. સ. ૧૬૬૪માં.



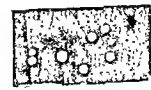
અધિની, ભરણી અને કૃતિકા

૪.૨ અને ૪.૪ વર્ગના છે. એમાંનો એક સંકેત અને જીતો આજો 'અદામી' છે મ મેષના અરથી નામનો અર્થ મંત્રી યા પ્રધાન થાય છે. મ મેષ જેવું જ આ પણ સહસ્રલયનું નામ છે. આ બંને તારાઓ જ 'અધિની' (અધિનકુમારો) છે અને એ રીતે જ ના નિશાનને 'શિશ્યકનું' તેમજ 'પર્વના' સરખાવતું નિશાન કહે છે. અહીં કાળ પહેલા અધિનીના નામ પરથી પડેલા અધિન માસથી વર્ષની સરખાવ થતી હતી પણ પાછળથી એ સ્થાન કાતકને મળી ગયું છે જૂના કાળમાં જ્યારે વારાંબ આમે ભાસથી ચતો દંતો ત્યારે જ મેષ આમળ વસંતસંપાત થતો હતો. આપણું વર્ષ ધનુર્વર્ષ છે એ દિસાએ મોમાસાનો વસંતસંકેત પછી સ્વચ્છ આરાન અને 'પુરુષ'ના વાતાવરણ જેવું અધિનીને વસંતભાન માન મળ્યું હોય તે કદાચ એ માન વસંતસંપાતના કારણે મળ્યું હોય એ વધુ સ્વાભાવિક લાગે છે.

અધિની નક્ષત્રના આ ત્રણ તારો સિવાય ક મેષથી ઉત્તરે આવેલા નં. ૧૪ અને મ મેષના માથે એબેલા નં. ૧ ની તારા ત્રિપુટીઓને નમસ્કાર કરી ભરણી અને કૃતિકાની મુલાકાતે ઉપડીએ

અધિનીથી કીકીક નીચે, પૂર્વાશના મધ્યભાગે દક્ષિણ ભૂમખા જેવું એક નક્ષત્રમંડળ દેખાશે. એ છે કૃતિકા. કૃતિકા અને અધિનીની બરાબર વચ્ચે ત્રણ ઝાંખા તારાનું એક તારામંડળ આવ્યું છે. એનું નામ છે ભરણી. ભરણી પૂર નાનું અને ઝાંખું નક્ષત્રમંડળ છે.

કૃતિકા અતિ પ્રાચીન અને પૂજ્ય પ્રખ્યાત નક્ષત્ર છે. એ આપણાથી ૩૫૦ પ્રકાશવર્ષ દૂર આવેલું ૩૫ પ્રકાશવર્ષના



કૃતિકા

વ્યાસવાયું નક્ષત્રમંડળ છે. સામાન્ય નજરે જોનારને એ ઝાંખા વાદળમાં પ્રકાશતા તારાપુંજ જેવું લાગે

*આકાશી વિષુવવૃત્ત અને ક્રાન્તિવૃત્ત એક બીજાને જ છે બિંદુમાં કાપે છે તેમાંનું એક. ૧ ત્રણ તારા મળીને બંને તારા.

જે ખરી રીતે એ આખું ચે મંડળ નીહારિકામાં પાટળાએલું છે. તારાઓના પ્રકાશથી નીહારિકા ચમકે છે અને તેથી એની પાર આવેલા તારા ધૂળ યા ધૂમાડાના મોટામાં અટવાઈ પડેલા મુસાફરો જેવા દેખાય છે. કૃતિકામાં નરી આંખે જ તારા દેખાય છે. કૃતિકાનાં આમ નામ કાતીડા અને ગોવાળિયાનું ટાણું છે.



કૃતિકાના યોગતારાની આલુઆલુની નીહારિકા

કૃતિકાના જ તારા જેવાના સેનાપતિ કાર્તિકેયની જ ધાવ મા-દુલા, યુપુષ્ણિકા, વર્ષાવંતી, મેઘવંતી, અભયવંતી અને નિત્યેશ્વરી-છે. આ જ માને ધાત્રીને બેઠ્યા હતા માટે કાર્તિકેયમાસીનું એક નામ પડાનન પ્રચલિત થયું છે.

કૃતિકા પરથી આપણા કારતક માસનું નામ પડ્યું છે. પાછળ નોંધ મળે તેમ આજથી ૨૦૦૬ વર્ષ પહેલાં કારતક માસથી વર્ષારંભ થતો ન હતો.

એ સમયે વર્ષનો પહેલો મહિનો આસા હતો. પણ પાછળથી એમાં ફેરફાર થઈને વિક્રમસંવત કારતક મહિનાથી ગણાવા લાગ્યો છે. વિક્રમ રાજ ૨૦૦૬ પહેલાં થઈ ગયા હતા કે કેમ એ ઇતિહાસ-સંશોધનનો પ્રશ્ન છે. પણ એ સમયે દિંદ પર ધરતી આવતાં શકે લોકોનાં ધાકોને જરૂર કરી પ્રજાએ વિક્રમ-પુરુષાર્થ દાખવ્યો હોય તેની યાદગીરીમાં વર્ષની શરૂઆત આસોને બદલે કારતક મહિનાથી કરવામાં આવી હોય એ સ્વાભાવિક છે.

કૃતિકાનું અંગ્રેજી નામ પ્લીઆડીઝ છે. એ નામનો અર્થ યાત્રી યા સફર કરનાર થાય છે. કૃતિકામાં નરીઆંખે બહુ જ થોડા તારા જણાય છે પણ દૂરબીન વડે એતાં ધણ વધારે દેખાય છે. મોટા દૂરબીન વડે સીધેલી જમીમાં લગભગ ૨૦૦૦ જેટલા તારા જણાયા છે. આમાંના મોટા ભાગના તારા યાત્રીઓ છે. કૃતિકા ૫૦૦ સંઘતારકોનું બનેલું અવકાશી તારકગુચ્છ છે. એ સંઘના બધા તારા

મૂળમંડળના આદ્રાં નક્ષત્રની પૂર્વ પાજુઓ, ૫ અંશ અંતરે આવેલા એક સ્થાન તરફ દોડી રહ્યા છે. કેવી ભાદે જલ્દીમત!

આનું જ એક બીજું પ્રખ્યાત તારકગુચ્છ શહિણીનું છે. પણ એની વાત કરવા માટે શહિણી અને ગીઆ તારામંડળોનો પરિચય આવશ્યક છે એટલે હમણાં પૂરતી એની વાત અધૂરી રાખીએ એ જ ઠીક છે.

રહે છે. મેષારંભથી ૬૨.૩૦ અંશને અંતરે રાશિઓ આવેલી છે. દા. ત. ૬૬° રાશિ જે મિથુની શરૂ થાય છે તે મિથુ મેષારંભથી વચ્ચે રાશિ અંતર જેટલું અથવા ૬૦ અંશ છેતું છે. રાશિમાં સમાતાં નક્ષત્ર અને તારા જે તે રાશિના શરૂઆતના મિથુની યા મેષારંભથી કેટલાં દૂર છે એનો સ્પષ્ટ ખ્યાલ આકાશ ગોળને યા કોષ્ટકની મદદથી રહેશે નોંધજો. દા. ત. રોહિણીના તારા મેષારંભથી ૪૬ અંશ દૂર છે જ્યારે પારિવ્રત ૨૨૬ અંશ વગેરે.

ચોડા ઉદાહરણ લઈ સમય કાઢવાની રીત સમજાવો.

ઉદા. ૧. નવેંબરની ૩ તારીખે રાતે આકાશ તરફ જોતાં રોહિણીના તારા મધ્યાકાશમાં જણાયો તો એ સમયે ધરિયાળમાં કેટલા વાગ્યા હશે?

ઉત્તર. ૧૫ જોડોગરે સૂર્ય સંક્રાન્તિ મણીએ તો ને દિવસે સૂર્ય તુલા રાશિમાં આવે. ૧૫ જોડોગરથી ૩ નવેંબર સુધીમાં ૧૬ દિવસ થાય. એના ૧૬ અંશ મણીએ તો એ દિવસે સૂર્ય તુલા રાશિમાં ૧૬ અંશ પર છે એમ કહેવાય. આની બરાબર સામેનું મિથુ ૭ રાશિ દૂર એટલે એ રાશિના ૧૬ અંશ પર આવે. આનો અર્થ એ થયો કે એ રાશિનું ૧૬ અંશ પરનું મિથુ મધ્યાકાશમાં આવે ત્યારે રાતના સ્થા. સમયના બાર (સગલ) વાગે.

રોહિણી તારા મધ્યાકાશમાં જણાયો છે. એનું મેષારંભથી અંતર ૪૬ અંશનું છે. આમ મધ્યરાત્રિ વીતીને ૪૬-૧૬=૩૦ અંશ જેટલું આકાશ ઢળી ગયું છે. આકાશને એટલું ઢળવા માટે કલાકના ૧૫ અંશના દિશાએ ૧ કલાક ૪૮ મિનિટ લાગશે.

આમ રાતના સમય સ્થા. સમય ૧ કલાક અને ૪૮ મિનિટનો છે.

આવશ્ય સમયમાં જે ને સ્થળના કેખાંતર ઉમેરવાથી રહે. યાદગ આવશે. દા. ત. સુકાનો સમય રહે. દા. ૨ કલાક ૩૨ મિનિટ અને આણંદનો ૨ કલાક ૨૬ મિનિટ થશે.

ઉદા. ૨. નવેંબરની ૩૦ તારીખે પૂર્વાષાઢપદ મધ્યાકાશમાં જણાયું તો રાતના શો સમય થયો હશે?

ઉત્તર. નવેંબરની ૧૫ મીએ સૂર્ય રાશિ બદલે. આ રાશિ વૃશ્ચિક છે.

નવેંબરની ૩૦ મીએ સૂર્ય વૃશ્ચિક રાશિમાં ૧૫ અંશ પર છે.

એનાથી ૭ રાશિના અંતરે વૃષભ રાશિનું ૧૫ અંશ વાળું મિથુ છે. ઉપરાંત મિથુ મેષારંભથી ૪૫ અંશ દૂર છે. (કોષ્ટક જુઓ)

પૂર્વાષાઢપદ મેષારંભથી ૩૩૧ અંશ દૂર છે. મતલબ કે ૩૬૦ અંશ પૂરા થઈ મેષારંભ થાય એ દિશાએ મેષારંભથી ૪૫ અંશ દૂરના મિથુને મધ્યાકાશમાં આવતા હશે ૪૫ + (૩૬૦-૩૩૧) = ૭૪ અંશ ચાલવાનું છે. એટલે મધ્ય રાત્રિને (સ્થા. સમય) ૬૭ ૭૪÷૧૫ = ૪^૧/_૩ કલાક = ૪ કલાક ૫૬ મિનિટની વાર છે. માટે રાતનો સમય ૧૨ ક. ૦ મિ. — ૪ ક. ૫૬ મિ. = સ્થા. સમય ૭ ક. ૪ મિનિટનો છે.

આમાં જે તે સ્થળના કેખાંતર ઉમેરવાથી રહે. યાદગ આવશે.

સુકા માટે આ સમય ૭ કલાક ૪૮ મિનિટનો અને આણંદ માટે ૭ કલાક ૪૨ મિનિટનો છે.

ઉદા. ૩. જુલાઈની ૨૪મીએ પારિવ્રત યામ્યોત્તર થાય (મધ્યાકાશમાં આવે) ત્યારે ધરિયાળમાં કેટલા વાગ્યા હશે?

ઉત્તર. જુલાઈની ૧૫ મીએ સૂર્ય રાશિ બદલે. આ રાશિ ૬૬° છે.

જુલાઈની ૨૪ મીએ સૂર્ય ૬૬° રાશિમાં ૬ અંશ પર છે.

આનાથી ૭ રાશિના અંતરે મકર રાશિનું ૬ અંશવાળું મિથુ છે.

ઉપરાંત મિથુ મેષારંભથી ૨૭૬ અંશ દૂર છે. પારિવ્રત મેષારંભથી ૨૨૬ અંશ દૂર છે. મતલબ કે પારિવ્રત વહેંચું મધ્યાકાશમાં આવશે. હવે ૨૭૬ - ૨૨૬ = ૫૦ અંશ. એટલે મધ્યરાત્રિ થવાને ૫૩

÷ ૧૫ = ૩૬૫ કલાક = ૩ દિવાક ૩૨ મિનિટની
વારે છે.

માટે માત્રનો સમય ૨થા. સમય ૧૨ કલાક -
૬ કલાક ૩૨ મિનિટ = ૮ કલાક ૨૮ મિનિટનો છે.

આમાં જે તે રથગતના દેખાતર ક્રમેવાથી
નં. ૮૪મિ આપશે. સુગ્ર માટે આ સમય ૬ કલાક
૧૨ મિનિટ છે અને આખું માટે ૬ કલાક ૬
મિનિટ છે.

આજ પ્રમાણે જીવન ઉદાહરણ અહીં પ્રકાશ
વાચકોની સરળતા માટે સંવત ૨૦૦૬ નાં વર્ષ
પ્રકાશિત સમયો અને નક્ષત્રોના યોગતાત્રાનાં મેપા-
લથી અંતર અહીં આપીએ છીએ.

* તારીખના સંક્રાન્તિ સમય
(સંવત ૨૦૦૬)

તારીખ	સંક્રાન્તિ	અંશ અંતર
જાન્યુ	૧૫ નવે. '૪૬	૨૧૦
ધનુ	૧૫ ડિસે. '૪૬	૨૪૦
મકર	૧૪ જાન્યુ. '૫૦	૨૭૦
કર્ક	૧૨ ફેબ્રુ. '૫૦	૩૦૦
મીન	૧૪ માર્ચ '૫૦	૩૩૦
મેષ	૧૩ એપ્રિ. '૫૦	૦

વૃષભ	૧૪ મે. '૫૦	૩૬૦
મિથુન	૧૪ જૂન. '૫૦	૩૦
કર્ક	૧૬ જુલા '૫૦	૬૦
સિંહ	૧૬ ઓગ. '૫૦	૧૦૦
કન્યા	૧૬ સપ્ટે. '૫૦	૧૫૦
તુલા	૧૭ ઓક્ટ. '૫૦	૧૮૦

નક્ષત્રોના યોગતાત્રાનાં મેપાલથી અંતર
અગિયની ૧૦ અંશ

જરણી	૨૪૩
કૃતિકા	૩૬
રોહિણી	૪૬
મૃગશીર્ષ	૬૦
આર્દ્રા	૬૫
પૂનર્વસુ	૮૭

જ્યેષ્ઠ	૧૦૫
આશ્લેષ	૧૧૦
મઘા	૧૨૦
પૂ. ફા.	૧૩૬
કે. ફા.	૧૪૮
વૃશ્ચ	૧૬૬

વિષુવાયન

પૃથ્વી પોતાની ધરી પર તેમજ સૂર્યની આજુ
પાજુ ફરે છે. પૃથ્વીની આ એ સિવાયની એક ગોળ
પૃથ્વી ગતિ છે. એ ગતિને કારણે પૃથ્વીની ધરીની
દેશ અને સાથે સાથે એની વિષુવવૃત્તોય સપાટી
હિંદે ધીરે જલદતાત રહે છે. આ ફરકારની પૃથ્વીનાં
અક્ષોનાં અક્ષાંશ થા દેખ સપરે હકી અક્ષર પડી
શો. તેથી અને એ ઘડે ફરકાર સૂકમ હોવાથી યદ
આનમાં આવે એમ પણ નથી પૃથ્વીની આ વિશેષ
હિંદનું નામ છે વિષુવાયન ગતિ. એ ગતિને કારણે
પૃથ્વીની ધરી જે અત્યારે ધ્રુવતારા તરફ તારકી છે તે

હાટુભાઈ મુધાર

ધીરે ધીરે જીવન તારાઓને તારકી કરકની જરૂર અને
૨૫,૮૦૦ વર્ષે એક મોટા અક્ષોના સર્પ પાડી
આજના ધ્રુવતારાને તારકી પૃથ્વીના આ રીતે કન્યાના
કારણે, ૨૫,૮૦૦ વર્ષમાં અનેક ધ્રુવના અક્ષાંશ નવ
છે. આજે આપણે જે ધ્રુવ તારા છે તે નક્ષત્રો
૩૦૦૦ વર્ષ પહેલાં ધ્રુવ તારા ન હતા. એ સમય સદિય
મંડળોના યોગતાત્રા ૧૬ સદિયો ૦ અ.પરે ધ્રુવતારા
હતા. ઈ. સ. ૮૦૦૦ના અરસામાં ૬ વૃષભના અને
ઈ. સ. ૧૪,૫૦૦ના અરસામાં અગિયની આવડે
ધ્રુવતારા થશે એમ કહે છે વિષુવાયન ગતિને

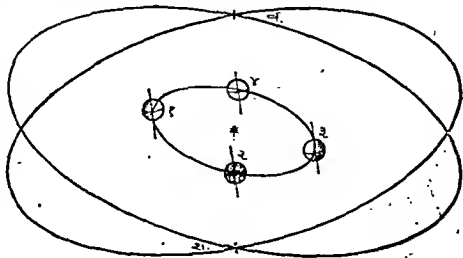
ચાય.કે. આપણે જોયું કે ગાયત્રેકોપના સિદ્ધાંત પ્રમાણે પૃથ્વી-ધરીનું નમય બદલી શકાય એમ નથી. વળી ભ્રમરડાની પેઠે, પૃથ્વી પર થતું ચંદ્રનું (અને સૂર્યનું પણ) આકર્ષણ એની કક્ષા સપાટીને ઢાટપૂણે ન થતાં લગભગ સમાંતરે ચાય કે. આ આકર્ષણથી પૃથ્વીની ધરીનો ખૂણો બદલાતો નથી પણ આખી ધરી સીધી-યા જીબી થવાના પ્રયત્નમાં એક મોટા ચક્રરાવાવાળું ડોલન શરૂ કરે છે.

હવે આ અતિથી થની અસરો વિશે વિચારીએ. પૃથ્વીની ધરીની દિશા બદલાય છે એ પ્રમાણે એનું વિયુવરૂપ પણ સપાટી બદલતું રહે છે. પૃથ્વીની વિયુવરૂપીય સપાટી વધુ વિસ્તરતી અને એ આકારને અડે એમ કહીએ તો તે આકારને કાપતું એક મોટું વર્તુળ બનાવશે. આ વર્તુળને આપણે આકારી વિયુવરૂપ વા ટૂંકમાં વિયુવરૂપ કહીશું. આકારમાં ફરતો દેખાતો સૂર્ય તારાઓમાં થકને સરકે છે. સૂર્યના તારામાં થઈ સરકવાના આકારી માર્ગને ક્રાન્તિરૂપ કહે છે. આ ક્રાન્તિરૂપ પણ વિયુવરૂપ જેવું મોટું આકારીવર્તુળ છે, અને તે વિયુવરૂપ સાથે ૨૩ઠ્ઠે અંશનો ખૂણો બનાવે છે. આકારી વિયુવરૂપ અને ક્રાન્તિરૂપ એક બીજાને એ ગિંદુમાં ઘેરે છે. આ ગિંદુઓને સંપાત ગિંદુ કહેવામાં આવે

છે. પરિણામ એ આવે છે કે આ સંપાત ગિંદુઓ પણ ગણવામાં રહે છે. સંપાત ગિંદુઓ દર વર્ષે ૫૦ કલાક જેટલાં પશ્ચિમ તરફ દડતાં જાય છે. પરિણામ એ આવે છે કે સૂર્ય દર વર્ષે ૫૦ કલાક ચાલવાના સમય જેટલો વહેંચે સંપાત ગિંદુઓમાં આવે છે. સૂર્યના એક સંપાતગિંદુમાંથી નીકળી ફરી એના એ જ સંપાતગિંદુમાં આવવાના સમયને ઋતુવર્ષ કહે છે, જ્યારે એક તારા આમગયથી નીકળી ફરીને એના એ જ તારા સુધી આવવાના સમયને નાક્ષત્રવર્ષ કહે છે. આપણે જોયું કે તારા વિચરે છે. પણ સંપાતગિંદુ સરકતાં રહે છે. આ કારણે આજે જે તારા આમગય એક સંપાતગિંદુ દશે તે બીજે વર્ષે તેનાથી ૫૦ કલાક જેટલું દૂર, પશ્ચિમ તરફ સરકી ગયું દશે. અનેક વર્ષે એ વધુને વધુ દૂર સરકી છેવટે ૨૫,૮૦૦ વર્ષે પાછું મૂળ જગ્યાએ આવશે. સંપાત ગિંદુના સરકવાની આખખી અસર એ દશે કે આપણા ઋતુવર્ષમાં કોઈ જ ફરકાર નહીં ચાય પણ ઋતુઓમાં દેખાતા તારા લગભગ ગાળે તે ઋતુઓમાં દેખાવાને બદલે બીજી ઋતુઓમાં દેખાતા થશે. ઉત્તરદક્ષિણ તરીકે આજે મારશર માસમાં દરમ્યાં ઊગતાં જોઈએ છીએ તેને આજથી ૧૩૦૦૦ વર્ષ પછી જેકે માસમાં ઊગતાં અને માગશ્વરમાં આવશતાં જોઈશું.

છે. ક્રાન્તિરૂપ પર ફરતો સૂર્ય વર્ષમાં એ વાર આ ગિંદુઓમાં આવે છે. આવો એક પ્રસંગ ૨૨ માર્ચે અને બીજો ૨૩ સપ્ટેમ્બરે ચાય છે. વહેંચા પ્રસંગ વાળા સંપાત ગિંદુને વસંત સંપાત અને બીજાને શરદ સંપાત કહે છે.

પૃથ્વીની વિયુવાયન ગતિને લીધે વિયુવરૂપની સપાટી બદલાતી રહે



વસંત સંપાત અને શરદ સંપાત

વિષુવાયનની આપણી બાણીતી અસર ઉત્તરાયણના તહેવારની છે. ઉત્તરાયણ ઋતુ-વર્ષ પ્રમાણે આવતો તહેવાર છે આપણા ઘણાખરા તહેવારો ઋતુવર્ષ પ્રમાણેના છે. એટલે દર વર્ષે એ બધા તહેવારો જે તે તે ઋતુમાં આવે છે. ઉત્તરાયણ સિવાયનો એક બીજો મહત્વનો પ્રસંગ મકરસંક્રાન્તિનો છે. મકર સંક્રાન્તિ સૂર્ય જ્યારે મકર રાશિમાં પ્રવેશ કરે છે ત્યારે થાય છે. આગથી ૧૪૦૦ વર્ષ પહેલાં જે દિવસે સૂર્ય મકર રાશિમાં પ્રવેશ કરે છે ત્યારે જ ઉત્તરાયણ પણ ચતુર્થ દિવસે. ઉત્તરાયણ એટલે સૂર્યની ઉત્તર તરફની ગતિ. ઉત્તરાયણને દિવસે સૂર્ય દક્ષિણ તરફનું નમવાનું કોડો દહ પાછો ઉતરે તરફ વળ્યા માંડે છે. આ પ્રસંગ શિયાળામાં બને છે.

હવે બન્યું એવું કે ઉત્તરાયણ અને મકરસંક્રાન્તિ એક જ દિવસે આવવાથી લોકોએ મકરસંક્રાન્તિને જ ઉત્તરાયણ માનવા માંડી. વર્ષો પછી વર્ષો વાતો બધા છતાં એ બંનેનો ભેદ જાણ્યો સ્પષ્ટ કર્યો નહિ. પરિણામ એ આવ્યું કે લોકો મકરસંક્રાન્તિને દિવસે જ

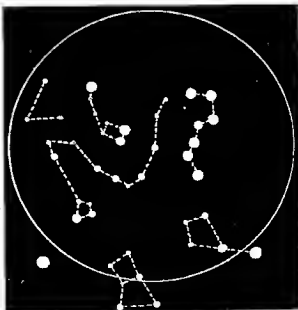
ઉત્તરાયણ ઉજવવા લાગ્યા. બીજા બાબુ મકરસંક્રાન્તિ કે જે સૂર્યના અમુક તારા પાસે પહોંચવાથી બનતો વર્ષ-પ્રસંગ હતો તે ઋતુવર્ષના દિસાણે દર વર્ષે ૨૦ મિનિટ (૫૦ મિનિટ જેટલું) અંતરે કાપતાં સૂર્યને લાગતો સમય જેટલો મોડોતે મોડો થતો. જોયો પરિણામે પહેલાં ઉત્તરાયણ જે ૨૨ દિસે બંદે બાણીતી હતી તે હેઠ ૧૪ બન્યુઆરીએ બંદ પહોંચી! સદલાગે આપણા ફેટલાક વિદ્વાનોને આ બુલ્લ સમજાઈ અને એમણે આ બંને તહેવારોની સ્પષ્ટતા કરી લોકોને ખોટા ભ્રમમાંથી ઊગાર્યા. આજે પણ હજી ફેટલાક એરસમજૂતી વાળાં સદલાયવાય પંચાંગો મકરસંક્રાન્તિ ને દિવસે જ ઉત્તરાયણનું વર્ષ આપે છે. આ ખોટું છે. ઉત્તરાયણ લગભગ ૨૨ મી દિસે બંદે આવે છે.

કેવટે આપણા કૃતતાની વાત કરી આ પ્રશ્ન સમાપ્ત કરીશું.

ઉત્તરધ્રુવનારે હજી કુવર્ગિદુએ પહોંચ્યા નથી એ હજી એનાથી ૧ અંશ નંદો છે. ધીરે ધીરે એ કુવર્ગિદુની નજીક જઈ રહ્યો છે. ઇ. સ. ૨૧૦૦નાં



૧૨,૦૦૦ વર્ષ પછીના કૃત વાને



પોરામિત સમયે કનક આકાશની સ્થિતિ

અરસામાં એ લગભગ ધ્રુવચિંદુ પાસે પહોંચશે અને ત્યારે એનું ધ્રુવચિંદુથી અંતર અર્ધાંશ જેટલું રહેશે. ઇ. સ. ૨૧૦૦ પછી એ પાછો ધ્રુવચિંદુથી ૨ સરેકવા માંડશે અને ઇ. સ. ૨૭,૬૦૦ માં પાછો ઇ. સ. ૨૧૦૦ વાળા ચિંદુએ આવશે.

ધ્રુવતારા જે વર્તુળ પર આવેલા છે (પૃથ્વીની વડી વડે દોરાતા આકાશી વર્તુળ) તેને ધ્રુવવૃત્ત કહે છે. આ ધ્રુવવૃત્તના કેન્દ્રને કદંબ કહે છે. ધ્રુવવૃત્તનું આ કદંબ કાલિયના ઘ અને છ તારા વચ્ચે આવેલું છે.

કાલિયના કેમરણ સાથે પીરમિડની વાદ આવે છે. પીરમિડ ઘણાં વર્ષો પહેલાં બંધાયેલા છે. એ ત્યારે બંધાયા હશે એનો નિર્ણય કરવામાં પીરમિડની

ડના કેન્દ્રભાગથી ઉત્તર તરફ બંધાયેલા લાંબા રસ્તાઓ કીક કીક પ્રકાશ પાડે છે. જૂના જમાનામાં ગ્રાન-ગ્રોના અનિય-અવસ્થામાં યા દેવની મૂર્તિઓ પર તારાઓનાં તેજ પડ્યા દેવાનો વિવાદ હતો. અને એ રીતે તેજ આપતા તારાઓ દેવ તરીકે પૂજાતા પણ હતા. પીરમિડનો રસ્તો આકાશના જે ભાગને તાકીને (એ જૂના કાળમાં) કાષ્ટ પ્રખ્યાત તારાને બતાવે એવું માન્ય એ સમયના ધ્રુવતારા દ્વારા બન્યું શક્ય છે. હિમાચ કરતાં માલુમ પડ્યું છે કે પીરમિડ બંધાયે લગભગ ૫૦૦૦ વર્ષ થયાં છે, અને એ બંધાયા ત્યારે આજના ધ્રુવતારાના સ્થાને કાલિય મંડળનાં ક તારો હતો. પૃ. ૧૬ પર એ જમાનાના ઉત્તર આકાશનું ચિત્ર આપવામાં આવ્યું છે.

અનંતની જિજ્ઞાસા

પ્રશ્ન:—વિધુવાયન એટલે શું? એનાથી ઋતુઓમાં ફેરફાર કેટલો પડે છે? તારાઓમાં ફેરફાર કેટલો પડે છે? (અનેક વાચકો)

ઉત્તર:—આ પ્રશ્નના ઉત્તર માટે આ અંકમાં પૃ. ૧૩ પર જાપવામાં આવેલાં વિધુવાયન નામનો લેખ વાંચો.

જ્ઞાન કસોટી

૧. નીચેની બાબતો ખરી છે કે ખોટી?

ક. તારાઓ નાના મોટા મૂળે છે. સામાન્યતઃ તારા અહો કરતાં ઘણા ઘણા મોટા છે. આમ છતાંય ફટલાક તારા એવા છે કે જેમનું કદ સોર નાનું-અહો જેવડું છે.

ख. સૂર્યનું ઉષ્ણતામાન ૧૧૦૦૦ અંશનું છે. બીજા તારાઓની સરખામણીમાં આ ઘણું જીવું ઉષ્ણતામાન છે.

ग. ચંદ્રની સપાટીનો સાચો રંગ સફેદ છે.

૨. જવાબ આપો.

ક. સૂર્યથી ૫, ૪૦, ૧૦, ૩૦ અને ૨૦ આકાશી એકમના લગભગ અંતરે આવેલા અહો કયા કયા છે?

ख. પૃથ્વીની કક્ષાની અંદર આવેલા અહોને કેવા અહો કહેવામાં આવે છે?

ग. સૂર્ય, અહો અને તારા પૃથ્વીની આજુબાજુ ફરતા નથી પણ પૃથ્વી અને અહો સૂર્યની આજુબાજુ ફરે છે-એ કયા પિતાનીએ જાહેર કર્યું હતું?

घ. સૂર્ય કલંક શું છે?

૩. ખાલી જગ્યા પૂરો.

(૧) સેંકડે ૧,૮૬,૦૦૦ માર્શલના વેગથી દોડના પ્રકાશને સૂર્ય, ચંદ્ર, પ્લુટો, અને પાસેમાં પાસેના તારાથી આપણી પૃથ્વી સુધી આવો પહોંચતાં અનુક્રમે...મિનિટ,......સેકન્ડ...લાક અને...વર્ષ લાગે છે.

(૨) ચંદ્રની આડે તારાના અદ્ભુત પ્રકારનાં એને...અને સૂર્યની આડે અદ્ભુત એવાં તેને...કહે છે.

(૩) ગુરુ અને શનિના સૌથી મોટા અંહોનાં નામ અનુક્રમે... છે. (જુઓ પૃ. ૨૧)

પ્રત્યક્ષ પંચાંગ

તારીખ	વાર	તિથિ	ચંદ્ર નક્ષત્ર	સૂર્ય ડિ. ૬	ચંદ્ર ૧૭	સાંપાતિક કાળ ક. મિ. સે.	૯ નવેમ્બરથી ૧૧ ડિસેમ્બર ૧૯૪૯ વિશેષ
૯	બુધ	૩	મગશી	૫૧	૫૭	૩૧-૦-૩૨	(આશુ કાર્તિક, સંવત ૨૦૦૬)
૧૦	ગુરુ	૪	આર્દ્રા	૫૧	૫૬	૩-૧૪-૨૯	...
૧૧	શુક્ર	૫	પુનર્વસુ	૫૨	૫૬	૩-૧૮-૨૫	પશ્ચિમ પરમ કાનાંતર ૧૯ અંશ
૧૨	શનિ	૬	પુષ્ય	૫૩	૫૬	૩-૨૨-૨૨	વિશાખામાં બુધ, પૂ. પા. માં શુક્ર
૧૩	રવિ	૭	આશ્લેષા	૫૩	૫૫	૩-૨૬-૧૯	...
૧૪	સોમ	૮	મઘા	૫૪	૫૪	૩-૩૦-૧૫	...
૧૫	મંગળ	૯	પૂ. ફા.	૫૫	૫૪	૩-૩૪-૧૨	વૃશ્ચિકમાં સૂર્ય ક. ૨૯-૫૬.
૧૬	બુધ	૧૦	ઉ. ફા.	૫૫	૫૪	૩-૩૮-૮	...
૧૭	ગુરુ	૧૧	કરક	૫૬	૫૪	૩-૪૨-૫	...
૧૮	શુક્ર	૧૨	મિત્રા	૫૬	૫૪	૩-૪૬-૧	વૃશ્ચિકમાં બુધ ક. ૫-૪૨
૧૯	શનિ	૧૩	સ્વાતિ	૫૭	૫૪	૩-૪૯-૫૮	અનુરાધામાં સૂર્ય
૨૦	રવિ	૧૪	વિશાખા	૫૮	૫૪	૩-૫૩-૫૪	ચિત્રામાં નેપ્ચ્યુન અનુરાધામાં બુધ શુક્ર પરમ કાનાંતર ૪૭
૨૧	સોમ	૧	અનુ.	૫૮	૫૩	૩-૫૭-૫૧	સં. ૨૦૦૬, મોગશીર્ષ ચંદ્રકર્ક ન શુ. ઉ. ૫૩.
૨૨	મંગળ	૨	મૂલ	૫૯	૫૩	૪-૧-૪૮	સાવન ધનુમાં સૂર્ય ક. ૨૦-૫૦, શ્રવણમાં બુધ ક. ૧૪-૧૬ સુ. સંકર.
૨૩	બુધ	૩	પૂ. પા.	૫૯	૫૩	૪-૫-૪૪	...
૨૪	ગુરુ	૪	ઉ. પા.	૫૯	૫૩	૪-૯-૪૧	...
૨૫	શુક્ર	૫	શ્રવણ	૬૦	૫૩	૪-૧૩-૩૭	ઉ. પા. માં શુક્ર ક. ૧૧-૯
૨૬	શનિ	૬	ધનિષ્ઠા	૨	૫૩	૪-૧૭-૩૪	...
૨૭	રવિ	૭	શતભી	૨	૫૨	૪-૨૧-૩૦	...
૨૮	સોમ	૮	શતભી	૩	૫૨	૪-૨૫-૨૭	મકરમાં શુક્ર ક. ૨૬-૫૬
૨૯	મંગળ	૯	પૂ. ભા.	૪	૫૨	૪-૨૯-૨૩	...
૩૦	બુધ	૧૦	ઉ. ભા.	૫	૫૨	૪-૩૩-૨૦	...
૧	ગુરુ	૧૧	સ્વતી	૫	૫૨	૪-૩૭-૧૭	ડિસેમ્બર, મંગળ શનિની સુતિ ક. ૬-૩૦
૨	શુક્ર	૧૨	અશ્વિની	૬	૫૩	૪-૪૧-૧૩	જ્યેષ્ઠામાં સૂર્ય પા. તીર [મોક્ષદા, ૧૧
૩	શનિ	૧૩	ભગણી	૭	૫૩	૪-૪૫-૧૦	ઉ. ફા. માં મંગળ
૪	રવિ	૧૪	કૃતિકા	૭	૫૩	૪-૪૯-૬	...
૫	સોમ	૧૫	રોહિણી	૮	૫૩	૪-૫૩-૩	...
૬	મંગળ	૧૬	મગશી	૯	૫૩	૪-૫૬-૫૯	...
૭	બુધ	૧૭	આર્દ્રા	૯	૫૩	૫-૦-૫૬	ધનુમાં અને મૂળમાં બુધ ક. ૮-૧૮, શુક્ર [શુરુ સુતિ ક. ૮-૩૦
૮	ગુરુ	૧૮	પુનર્વસુ	૧૦	૫૪	૫-૪-૫૨	...
૯	શુક્ર	૧૯	પુષ્ય	૧૦	૫૪	૫-૮-૪૯	...
૧૦	શનિ	૨૦	આશ્લેષા	૧૧	૫૪	૫-૧૨-૪૬	કન્યામાં મંગળ ક. ૯-૪૦ શ્રવણમાં શુક્ર
૧૧	રવિ	૨૧	મઘા	૧૨	૫૫	૫-૧૬-૪૨	...

પ્રત્યક્ષ પંચાંગ

તા રી અ	વાર	તિથિ	ચંદ્ર નક્ષત્ર	મુર્ધ ઉ. અ. ૭ ૧૭	સાપ્તાતિક દાંડ ક. મિ. સે.	૧૨ મી ડિસેમ્બરથી ૧૫ મી જાન્યુઆરી ૧૯૫૦ વિશેષ
૧૨	સોમ	૭	પૂ. ફા.	૧૨	૫૫	૫-૨૦-૩૯
૧૩	મંગળ	૮	ઉ. ફા.	૧૩	૫૫	૫-૨૪-૩૫
૧૪	બુધ	૯	હરત	૧૩	૫૬	૫-૨૮-૩૨
૧૫	ગુરુ	૧૦	ચિત્રા	૧૪	૫૬	૫-૩૨-૨૮
૧૬	શુક્ર	૧૧	સ્વાતિ	૧૫	૫૬	૫-૩૬-૨૫
૧૭	શનિ	૧૨	વિશાખા	૧૫	૫૭	૫-૪૦-૨૩
૧૮	રવિ	૧૪	અનુના	૧૬	૫૭	૫-૪૪-૧૮
૧૯	સોમ	૦)	જ્યેષ્ઠા	૧૬	૫૮	૫-૪૮-૧૫
૨૦	મંગળ	૧	મુલ	૧૭	૫૮	૫-૫૨-૧૧
૨૧	બુધ	૨	પૂ. પા.	૧૮	૫૯	૫-૫૬-૮
૨૨	ગુરુ	૩	ઉ. પા.	૧૮	૫૯	૬-૦-૪
૨૩	શુક્ર	૪	અવળ	૧૮	૬૦	૬-૪-૧
૨૪	શનિ	૫	ધનિષ્ઠા	૧૯	૦	૬-૭-૫૫
૨૫	રવિ	૬	શતભા	૧૯	૧	૬-૧૧-૫૪
૨૬	સોમ	૭	પૂ. ભા.	૨૦	૧	૬-૧૫-૫૧
૨૭	મંગળ	૮	ઉ. ભા.	૨૦	૨	૬-૧૯-૪૭
૨૮	બુધ	૯	રેવતી	૨૧	૨	૬-૨૩-૪૪
૨૯	ગુરુ	૧૦	અશ્વિની	૨૧	૩	૬-૨૭-૪૦
૩૦	શુક્ર	૧૧	ભગલ્પી	૨૧	૪	૬-૩૧-૩૭
૩૧	શનિ	૧૧	કૃતિકા	૨૨	૪	૬-૩૫-૩૩
૧	રવિ	૧૨	કૃતિકા	૨૨	૫	૬-૩૯-૩૦
૨	સોમ	૧૩	મહિષા	૨૨	૫	૬-૪૩-૨૭
૩	મંગળ	૧૪	મુગશી	૨૩	૬	૬-૪૭-૨૩
૪	બુધ	૧૫	આર્દ્રા	૨૩	૭	૬-૫૧-૨૦
૫	ગુરુ	૧	પુનર્વ	૨૩	૭	૬-૫૫-૧૬
૬	શુક્ર	૨	પૂષ્ય	૨૩	૮	૬-૫૯-૧૩
૭	શનિ	૩	આશ્લેષા	૨૪	૯	૭-૩-૧૦
૮	રવિ	૪	મઘા	૨૪	૯	૭-૭-૬
૯	સોમ	૫	પૂ. ફા.	૨૪	૧૦	૭-૧૧-૨
૧૦	મંગળ	૭	ઉ. ફા.	૨૪	૧૧	૭-૧૪-૫૯
૧૧	બુધ	૮	હરત	૨૫	૧૧	૭-૧૮-૫૫
૧૨	ગુરુ	૯	ચિત્રા	૨૫	૧૨	૭-૨૨-૫૨
૧૩	શુક્ર	૧૦	અનુરા	૨૫	૧૩	૭-૨૬-૪૯
૧૪	શનિ	૧૧	વિશાખા	૨૫	૧૩	૭-૩૦-૪૫
૧૫	રવિ	૧૨	જ્યેષ્ઠા	૨૫	૧૪	૭-૩૪-૪૨

(આશુ માગશ્વર. સં. ૨૦૦૬)
...
બુધ દર્શન પશ્ચિમે
વેતુ મુલમાં મુર્ધ ક. ૧૪-૨૬. પૂ. પામાં બુધ.
અવળમાં ગુરુ. સરેલા એકાદશી.
...
...

સોમચત્રી અમાસ
પોષ ૨૦૦૬
ચંદ્રદર્શન મુ. ઉ. ૪૦°
સાચન મંદરમાં મુર્ધ ક. ૯-૫૪ ઉત્તરાયણ-
[શિશિરમહતુ મુ. રવિલાવલ
ઉ. પા. માં બુધ
નાનાલ

શુક્રની પરમ તેજસ્વિતા
મંદરમાં બુધ ક. ૧-૩
પૂ. પા મા મુર્ધ
શનિચંદ્રી, પાનિકામાં શુક્ર
શનિરત્નલી પુનર્વા ૧૧
જાન્યુઆરી ૧૯૫૦ બુધ પરમ ઇનાંતર ૧૯°
પા. અમરનાથ

મુ. મીલાદ
પૃથ્વી નીચ બિંદુમાં
પેપીપ્રતમ
અવળમાં બુધ
...
...
બુધરત્નમાં. શુક્રરત્નલી

બુધ વહી.
ઉ. પા. માં મુર્ધ
શુક્રચંદ્રી
બુધલાપ પશ્ચિમે
મંદરમાં મુર્ધ
મંદર સંક્રાંતિ
...

खगोल परिभाषा ASTRONOMICAL GLOSSARY

Aberration. अपरेण

- Planetary ग्रहकृत अपरेण
- Chromatic वर्णोपरेण (रंगोपरेण)
- Spherical गोलीय अपरेण

Aberration of light प्रकाशापरेण

Aberration of lenses तालापरेण

Absolute magnitude निरपेक्ष वर्ग

Absolute parallax " लक्षण

Absorption शोषण

- photo-electric प्रकाश-विद्युत शोषण
- of light प्रकाश शोषण

Acceleration of gravity गुरुत्व वेगान्तर

- secular शतवार्षिक वेगान्तर

Achromatic रंगदोष रहित

Aerolite धुलका

Albedo परावर्तनांक

Aldebaran रोहिणी योगतारा

Algol अलगूल

Almagest टोलेमीना पुस्तकके नाम

Almanacs चक्र

- Nautical नाविक पंचांग

Almucantar (Parallels of altitude)

उन्नतांश समांतरवृत्त

Altair धनशयोगतारा

Altazimuth Instrument नतदिग्ब्रह्म

Altitude उन्नतांश

- parallels of उन्नतांश समांतरवृत्त

A. M. पंचांग

American Ephemerides अमेरिकी पंचांग

Amplitude अम्प

Andromeda देवयानी

Nebula देवयानी नीहारिका

Angle of position स्थान कोण

Angstrom वेन्गाम्स्ट्रोम ($= \frac{1}{10000000000}$ सेंटि मि.)

Angular momentum कोणीय वेगमान

Annual Equation of the Moon चंद्र
वार्षिक संस्कार

Anomaly मंदकन्द

दि. क. मि. से.

Anomalistic year औचितिक वर्ष (३६५ ६ १६ ४९)

Annular Eclipse कंकणग्रहण

Antarctic circle दक्षिण ध्रुववृत्त

Apex शिरोदिष्ट, शिर, लक्ष्य

of Earth's motion पृथ्वी गति लक्ष्य

of Sun's way सूर्य मार्ग लक्ष्य

Aperture of a lens तालछिद्र

Aphelion उच्च, उच्चदिन्दु

Appogee चन्द्रोच्च

Apparant भासमान, स्पष्ट, देखीतो

magnitude भासमान या स्पष्ट वर्ग

noon स्पष्ट मध्याह्न

time स्पष्ट काल

Apse or Apsis नीचोच्च

Apsides—line of नीचोच्च रेखा

Apsidal नीचोच्चोच्च, उच्चोच्च

Aquarius कुम्भ

Aquila गरुड

Arc चाप

- minute of कलाचाप

- second of विकलाचाप

of progression मार्गीचाप

of retrograd वकीचाप

Arc spectrum चाप रंगपट

Arctic circle उत्तरध्रुववृत्त

Archer धनु

Arcturns इवाति योगतारा

Areal Velocity क्षेत्रीयवेग
Artificial Horizon कृत्रिम क्षितिज
Armillary sphere बंधुगोल
Argo नौका
Aries मेष
Asteroids मध्यग्रह, अश्विनग्रह
Ascendant लज्ज
Ascension-Right चिपुकांश
Ascensional difference अग्रान्तर
Asterism नक्षत्र, (अश्विनी भरणी २० २३)
Astrolabe भूगोलयंत्र
Astrology कल ज्योतिष
Astrometry-Photometry प्रकाशमिति
Astral तारात्मक
Astronomy खगोलशास्त्र; ज्योतिषशास्त्र
-physical भौतिक खगोलशास्त्र
Astronomical triangle आकाशी त्रिकोण
Astronomical Unit आकाशी अंशम
Astrophysics भौतिक खगोलशास्त्र
Asymptote असीमत्त, अति परवलय
Atmosphere वातावरण

• ic refraction वर्धभवन
• ic dispersion विवर्ण
Atlas of Stars तारानकशा-पंथी
Atom परमाणु
-Structure of परमाणु गठन, बनावट
Atomic Number परमाणु भागंक
Attraction आकर्षण
Autumn गर्द
Autumnal equinox गर्द सप्तम
Auriga ब्रह्ममंडल
Austral signs दक्षिण गति
Augmentation of moon's semi diameter चंद्रविष वृद्धि
Aurora मंग ज्योति
Axis अर्ध, धुरा
-major गुरु अर्ध
-minor लघु अर्ध
of an orbit कक्षा
of rotation घूर्णन
Azimuth दिग्दश



सुप्रतापिनो रथान इव दशैः

घ. आकाशम अप्यनी अतापयता ताः इव दशैः

इवा इवा इः

च. नीचिनां मे विप मु दशां इः

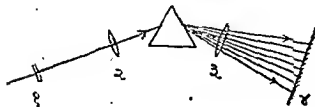
(अनुसंधान पृ. १७५)

४. माहिती आपो.

क. न्यूनतो सुप्रतापिनो निवम शो इः

ख. इवा इवा अखेना अदो जितरी दिशायां इः

ग. आगदी २५,८०० वर्ष पछी आगता



आ प्रेनेना डिनर आ अंभो गीको आपसभां आपना दे

પ્રત્યક્ષ દર્શન

પં. મહિશાસુર શર્મા
સંપાદક, સંદેશ પ્રત્યક્ષ પત્રાંજ

નવેમ્બર ૧૯૪૯ થી જાન્યુઆરી ૧-૫૦ સુધીના અઢોત્રું પ્રત્યક્ષ દર્શન

નવેમ્બર, ડિસેમ્બર અને જાન્યુઆરીના અઢોત્રાના પ્રત્યક્ષ દર્શનની માહિતી સમગ્રવા આ અંકની સાથે આપેલ નક્ષત્રપટ્ટની મદદ લેવી.

મંગળ—આ ગ્રહો માસ મંગળ જીગતો જોઈ શકાશે. નવેમ્બરમાં પરાદિયે ૧૧ વાગે જીગશે અને સૂર્યોદય સુધી દેખાશે. ડિસેમ્બરમાં રાતના ૧૨ વાગે જીગશે અને સૂર્યોદય વખતે મધ્ય આકાશમાંથી દેખાતો બંધ થશે. જાન્યુઆરીમાં રાત્રે ૧૧ વાગે જીગશે અને પરાદિયે લગભગ ૫ વાગે મધ્ય આકાશમાં જોવા મળશે. ગ્રહો માસ મંગળને આશ્રમતો જોઈ શકાશે નહિ.

આકાશગંગાની ૨૫, ૨૬, તારીખે મધ્યાના તારાની સાથે ગોપ્તી કરી આગળ વધેલો મંગળ, નવેમ્બરમાં સિંહની દક્ષિણે જોઈ શકાશે. ડિસેમ્બરમાં પૂર્વફાલગુનીના તારાઓની દક્ષિણે, ૧ લી તારીખે પરાદિયે પા વાગે, મંગળ શનિના મેળાવટા જોવા સૂક્તા નહિ. આ વખતે લગ્નસિંહની દક્ષિણે અવાળના મંડળો મંગળના તારા અને તેની લગભગ પાંચે દક્ષિણ તરફ નીળાગંગેના શનિ હશે. આ ખતે જુદા જુદા વર્ષોના પ્રકાશિત પદાર્થોના કિન્હોની મિશ્ર જગ્યાને જોઈ આનંદની લીલાના આનંદ અનુભવશે. જાન્યુઆરીની શરૂઆતમાં મંગળ સિંહના ઉત્તર ફાલગુનીના તારાની પુરુષની દક્ષિણે અને જાન્યુઆરીની આખરે કન્યાના તારાઓની વચ્ચે જોઈ શકાશે.

બુધ—આખો નવેમ્બર અને ડિસેમ્બરની લગભગ ૧૪ થી તારીખ સુધી બુધ દેખાશે નહિ. ત્યારબાદ તા. ૧૫ થી ડિસેમ્બરે સૂર્યાસ્ત પછી પશ્ચિમમાં ક્ષિતિ-ગતી લગભગ દેખાવા માંડશે અને રાજને રાજ વધારેને વધારે ઉગ્રો ચઢવા માંડશે. તે જાન્યુઆરીની ૧ લી તારીખે વધારેમાં વધારે ઉગ્રો દેખાશે. આ દિવસેમાં બુધ જોઈ શકાય છે. તે પછી તે નીચે જતરવા માંડશે અને ૧૨ મી જાન્યુઆરીએ પશ્ચિમ-

માંથી દેખાતો બંધ થશે તે તા. ૨૩ થી જાન્યુઆરી સુધી નહિ દેખાય. ત્યારબાદ તે સૂર્યોદય પહેલાં પૂર્વમાં દેખાશે અને ઉગ્રો ચઢવા માંડશે.

ગુરુ—ગ્રહો માસ ગુરુ આશ્રમતો જોઈ શકાશે, પણ જીગતો કે મધ્ય આકાશ દેખાશે નહિ, એટલે સૂર્યાસ્ત પછી તરત પશ્ચિમમાં જોઈ લેવા. નવેમ્બરમાં ઉત્તરાષાઢના તારાની ઉત્તર પૂર્વે અને તા. ૨૪ થી નવેમ્બરે સૂર્યાસ્ત પછી પશ્ચિમમાં ચંદ્ર ઉપર ગુરુ દેખાશે. આ દિવસે ગુરુ-ચંદ્રને સાથે જોવાને અતોળો સમય છે. ત્યારબાદ આગળ આલનાં ડિસેમ્બરની ૧૨ થી ની લગભગ અવાળના તેજસ્વી તારાની ગંગાગર દક્ષિણે ગુરુ જોઈ શકાશે. ૨૨ થી ડિસેમ્બરે સૂર્યાસ્ત પછી તરત ચંદ્રની નીચે ગુરુ દેખાશે. આ દિવસે ગુરુ અને ચંદ્રે અવાળની દક્ષિણ તરફ હશે. તા. ૮ મી ડિસેમ્બરે એક સુદર ગળાપ જાનવાનો છે તેની નોંધ લેવી. આ દિવસે દૈત્ય ગુરુ શુક્ર અને સુર-ગુરુ બંને લેગા મળવાના છે. તરો જાનને કંઈ રીતે જાળવશે કે ગુરુ કયો અને શુક્ર કયો? જાનને પ્રકાશિત તારાઓની દક્ષિણ તરફનો વધારે તેજસ્વી છે તે શુક્ર અને તેની ઉત્તરે ગુરુ દેવ છે.

શુક્ર—ગ્રહો માસમાં શુક્ર પશ્ચિમમાં આશ્રમતો દેખાશે. ૧ લી નવેમ્બરે મૂળનક્ષત્રના તારાઓની ઉત્તરે આશ્રમતો જોવા મળશે. ૨૦ નવેમ્બરે રાત્રે લગભગ નવ વાગ્યાં સુધી જોવા મળશે. આ દિવસે સૂર્યથી તે વધારેમાં વધારે દૂર છે. ૧ લી ડિસેમ્બરે તે લગભગ ગુરુની આસપાસ આવી પહોંચશે અને જાને ૮ થી જીગશે. ૨૬ થી ડિસેમ્બરે તે મકરના ચોરસમાં અત્યંત તેજસ્વી દેખાશે. આ દિવસે શુક્રની પરમ તેજસ્વીતાના છે. શુક્ર જાગે પરમ તેજસ્વી હોય છે, ત્યારે આકાશમાં એક નાનકડા ચંદ્ર જેવા લાગે છે. તેના પ્રકાશથી પૃથ્વી પર પડેલા પદાર્થોને જોઈ શકાય છે અને તેની ઝાપા પણ પડે છે.

આમ આલતાં આલતાં ૧૧ મી જન-યુઆરીએ મહી થઈ ૨૭ મી જન-યુઆરીથી દેખાતો ગધ યશ; ને સાત આઠ દિવસ બાદ તે ફરી દેખાયા માંડશે.

શનિ-ત્રણે માસ શનિ ઊગતો જોઈ શકાયો, પણ આયમતો જોઈ શકાયો નહિ. નવેંબરમાં તે લગભગ રાત્રે બે વાગે મધ્યાની પૂર્વ ઊગશે. ડિસેંબરમાં તે રાત્રે લગભગ એક વાગે ઊગશે અને સુર્યોદય સુધીમાં મધ્ય આકાશ સુધી ઊંચે ચઢેલા જોવા મળશે. જન-યુઆરીની શરુઆતમાં તે વધો થઈ લગભગ રાત્રે બાર વાગે ઊગશે અને સુર્યોદય પહેલાં મધ્ય આકાશમાં આવી પહોંચશે.

ચંદ્રદર્શન-તા. ૨૨ ઓક્ટોબર ચંદ્રદર્શન, શુક્રોત્તરિ ઉત્તર ૫૪ અંશ. તા. ૨૧ નવેંબર ચંદ્રદર્શન, શુક્રોત્તરિ ઉત્તર ૫૩ અંશ અને તા. ૨૧ ડિસેંબર ચંદ્રદર્શન, શુક્રોત્તરિ ઉત્તર ૪૦ અંશ છે.

ઉત્તરોચ્ચ-તા. ૨૨મીએ ઉત્તરાયણ અને શિશિર ઋતુનો પ્રારંભ થાય છે. (કેટલાંક પંચાંગમાં ઉત્તરાયણ અને શિશિરઋતુ ૧૪મી જન-યુઆરીએ લગવામાં આવે છે તે ખોટું છે.) ઉત્તરાયણના દિવસે નાનામાં નાનો દિવસ અને મોટામાં મોટી રાત્રિ થાય છે.

નૈર્ધ-પ્રત્યક્ષ દર્શનમાં અમે ગ્રહોની માહિતી જ આપીએ છીએ, પણ તારાઓની માહિતી આપતા નથી. તારાઓનાં નામ, આકાર, ઊગવાના, મધ્ય આકાશમાં આવવાના અને આયમવાના સમયો, વગેરે માહિતીથી લગ્નપૂર નક્કશ પોતા અને વિશ્વ દર્શન તારક મંડળ તરફથી પ્રસિદ્ધ થયાં છે તે જોવો.

શરદ્ધૃતેમનું ચંદ્રમહાલ-ગયા અંકમાં આપેલા નક્કશ પ્રમાણે દેખાયું હતું એમ જુદે જુદે કહેણથી અમને આવેલા હંવાલો ઉપરથી મલકે પડે છે. અમને મળેલા અહેવાલ ૧ અમદાવાદ, ૨ આણંદ. ૩ વીરમગામ (શ્રી નામદાસ માધવજી મંડળ). ૪ મુંબઈ, (જન-મજૂમદાર દાર્યાલવ, શ્રી ગોસ્વામી શ્રી દીક્ષિતજી મદારાજ, શ્રી પસંતરામ દગિરૂજી શાસ્ત્રી, શ્રી ધૃષ્ટરામ વર્દાનજી જાડે ૫ દેલવાડા (શ્રી: ડા. ગોહાલદાસ દ. ગાંધી, ૬ મુડા (શ્રી દિનકર

ગવ કેસવદાસ વંશ), ૭ કુંભે માંડવી (શ્રી ચિત્રવ. ચંદર મંગલજી ત્રિવેદી, ૮ વવાલિયા (શ્રી દવારામ મુંગદાસ રામાયત), ૯ દારકા (શ્રી વિહારામ ગ. ગાંધી), ૧૦ અમરેલી (શ્રી જીરાજીદર જગન્નાથ અધવાડ), ૧૧ આંખલા (શ્રી નરેવરભાઈ પ્ર. જુઓ), ૧૨. ડાંભીરા (શ્રી સોમભાઈ પટેલ), ૧૩. ઘોડાસર (શ્રી ચાંતિલાલ અંબરવાસ શાહ), ૧૪ મુંબઈ લવાની (શ્રી પરમદાસ આનંદાનંદજી) વગેરે રજોના હતા.

અમે આ અહેવાલો માફતનારનો આભાર માનીએ છીએ.

અંધેશ ચંદ્ર પિધાન

તા. ૩ ઓગસ્ટના રાત્રે ચંદ્રેલી આ પિધાન મૂળ અમદાવાદ અને આખું દેશ વાદળોને લીધે દેખાઈ નહોતો. જીન રજોઓથી કંઈ હંવાલો મળ્યા નથી. પણ અંકજ રજોથી તે દેખાવાનો આ હંવાલ મળ્યો છે. અહેવાલ સૌરાષ્ટ્રના દક્ષિણ ભાગમાં કુના પાસે આવેલા દેવરાજના સરકારી દવાખાનાના ડા. મોહલાલ દ. ગાંધી તરફથી આવેલ છે. એમને આ પિધાન ગતના ૧૧ ક. ૨૩ મિ. થી ૧૨ ક. ૪૬ મિ. સુધી દેખાયું હતું. આની વીગતો એમણે બહુ રસિક રીતે આપી છે. તે અમે નીચે પ્રમાણે આપીએ છીએ.

સુરજી સરિદરબાઈ,

અહીં (જિના પાસે દેવરાજ સૌરાષ્ટ્ર) તા. ૩ ૯ ઓગસ્ટે ખાસ ને જોવા માટે મેં તથા જે ત્રણ જીન ભાઈઓએ નિશ્ચય કર્યો હતો. તે પ્રમાણે માનવ દવાખાનાના કંપાઉન્ડમાં અમે જોવા યયા. જોડે ખુર્શ છવાયાં વાદળોં હતાં પરંતુ અમને આશાવાદીઓને શ્રી નમકપાથી નં દશ્ય જંદયા મુજમતા મળી. ને રાત્રે અહીંથી દક્ષિણ તરફ વારળાં જતાં હતાં. જોરથી દવા કોપડી અને અર્ધાં કલાકમાં નો વાદળોં ફર આવી ગયાં અને ચંદ્ર તેમજ પાસેના તારા રખત આખે દેખી શકાયા. મારી પાસેના આવેતાં કુલગી નો વાનું મારું દેખાતું હતું. ગળગળ વખતસર

એટલે કે ૧૧ ક. ૨૩ મિનિટ સારિજાત તો
 હેખાતો બંધ થયો હતો અને પાછો ૧૨ ક. ૪૯
 મિનિટ હેખાતો શરૂ થયો અને બરાબર ૧૨ ક. ૫૦
 મિનિટ તો તે બરાબર સ્પષ્ટ નેત્ર શક્યતો હતો.
 સ્ટોપ વોચ કહેવાય એવું કોનોમીટર મેં મારા ધધા
 માટે વસાવ્યું છે, તેથી સૂક્ષ્મ ગણતરી ફીક રહે છે.
 બરેબર મેં તો તેવું દ્રશ્ય નહિ જોયેલ, પણ બીજા
 લાઇગો પણ અગ્નયય થયાં, અને તેજોને તારા
 (અગોળ) જ્ઞાન મેળવવા પ્રયત્ન ધ્રુવ અર્ધ. તેમને
 અનંત વિશ્વ અને તેના નિર્જાતાના નિયમો સમ-

જાવી શકું તેટલા જ્ઞાનપદે હું પહોંચ્યો નથી, પણ
 મારા સુરબ્જીની કૃપાથી તત્ત્વજ્ઞાન અને ખાસ વેદ
 માહેતું જે કંઈ હું બાણી શક્યો છું તે સમજાવી
 વિશ્વનિયતાની આગાધ શક્તિનું પાન કરવા તેજોને
 પ્રેર્યો. પરિણામે તથુ જથુ અમારા મંડળમાં તારાઓ
 શીખવા નિયમિત આવે છે. તે બાણી હું રાહ થયો.

સરસ્વતી દેવાખાતું
 દેવતાડા ઉની પારો
 સૌરાષ્ટ્ર
 તા. ૨-૬-૪૯

માણસાલ માંડડ
 ની પ્રણામ

પ્રત્યક્ષ આકાશમાં આપણું પંચાંગ (૫)

હરિહર ભટ્ટ

આકાશનો કલ્પિત ગોળો

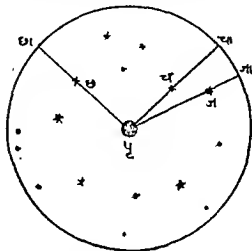
આપણા ગાથા ઉપર આકાશનો વાહળી રંજનો
 ધ્રુમ્મટ હેખાય છે એ તો આપણો દષ્ટિભ્રમ છે એ
 આપણે બાણીએ છીએ. પ્રકાશનાં ફિરણો આપણી
 આંખ સુધી પહોંચે તે દરમ્યાન તેજોનું સ્વરૂપ
 વિકૃત થાય છે. તેથી એ ધ્રુમ્મટ આપણને હેખાય
 છે. બરી રીતે જાણો યાદ ધ્રુમ્મટ નથી, પણ
 બાળકો અને અજ્ઞાન લોકો બરેબર આવો ધ્રુમ્મટ
 હોવાનું માને છે. અગોળશાસ્ત્રીઓ પોતાની ગણત-
 રીઓની સજવડ ખાતર આવા એક ગોળાની કલ્પના
 કરે છે અને તેને “આકાશી ગોળો” * કહે છે.
 ઉપરના ધ્રુમ્મટના જેવો જ બીજો અર્ધગોળ ઉપરના
 અર્ધગોળને નેકીને આખો ગોળો બનાવવામાં આવે
 છે. આ કલ્પિત ગોળાના કેન્દ્ર (મધ્યગિંદુ)માં અવ-
 લોકનકાર પોતે જ છે અને તેની નિત્ય અત્યંત
 મોટી (લગભગ અનંત) માનવામાં આવે છે જેથી
 તેમાં ગમે તેટલા દુરના તારાઓનો સમાવેશ પણ
 થઈ શકે.

આ કલ્પિત ગોળાને સ્થિર માનવામાં આવે છે,
 પણ તેની અંદરની સપાટી ઉપર આકાશના બધા
 પદાર્થો ફરે છે અને જ્યાંપણ પોતે સ્થિર છીએ એવી

કલ્પના કરવામાં આવી છે. અજ્ઞાન લોકો પણ આમ
 જ માને છે. આપણે જ્ઞાનપૂર્વક આવી કલ્પના કરવી,
 એટલે જ ફરે! આવી કલ્પના કરવાથી આપણી
 ગણતરીઓ બહુ સરળ થઈ જાય છે, કારણ કે જુદું
 જુદું અંતરે આવેલા અનેક પ્રકારની ગતિઓના
 હિસાબ માત્ર એક ગોળીય ત્રિકાણ મિતિના શાસ્ત્રથી
 થઈ શકે છે. આપણે આવી કલ્પના ન કરત તો તે
 દરેકનો હિસાબ જુદો જુદો રીતે કરવામાં આપણને
 ફેટલી બંધી મુશ્કેલી પડત!

હવે આ ગણિત કેમ કરવામાં આવે છે તેનું
 દિશાસૂચન અહીં કરીએ છીએ. આકાશી ગોળાના
 કેન્દ્ર (મધ્યગિંદુ)માં આપણી આંખ છે, તે ઉપર
 કહ્યું જ છે. જુદે જુદે અંતરે આવેલા આકાશી
 પદાર્થોમાંથી દરેક પદાર્થને આપણી આંખ સાથે સીધી
 લીટીથી નેકીને તે લીટીને તે પદાર્થની દિશામાં
 એટલે સુધી લખાયા કે તે લીટી પેલા ગોળાની
 સપાટીને અડકે અને જે ગિંદુમાં તે અડકે તે ગિંદુમાં
 પેલો પદાર્થ આવેલો છે એમ સમજો. ગોળાના
 મધ્યમાં આપણે પોતે હોવાથી અને ગોળાની આખી
 સપાટી આપણાથી એકસરખે અંતરે આવેલ હોવાથી
 આકાશના બધા પદાર્થો આપણાથી સરખે અંતરે

આવી જાય છે, પણ તેઓની દિશા જે હોય તે કાયમ રહે છે. ખગોળગણિત એ માત્ર દિશાઓનું ચોરસ ખૂણાઓનું ગણિત છે. તેમાં માઇક્રોમાં દર્યાવાનું અંતર સીધી રીતે આપવું જ નથી.

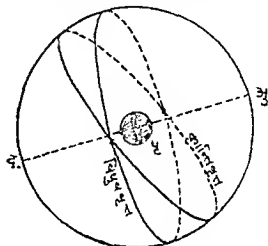


કા, છ, જ આકાશના તારા છે.

કા, છ, જા એ તારાના પ્રક્ષેપ છે.

ઉપરની પદ્ધતિથી આકાશી ગોળા ઉપર દરેક આકાશી પદાર્થનું જે સ્થાન આવે છે, તે સ્થાનને “આકાશી ગોળા ઉપર તે પદાર્થના પ્રક્ષેપ” કહે છે. કોઈપણ આકાશી પદાર્થ આપણને આકાશી ગોળા ઉપર જતા દેખાય, તે તેનો ‘પ્રક્ષેપ.’ આ પરિવાયા બહુ સમવડાયો છે. એ જાણના ઉપયોગ કરીને આપણે દરી સરકીએ કે આકાશી ધ્રુવ, આકાશી વિષુવવૃત્ત અને આકાશી ચામ્બોત્તર વૃત્ત એ અનુક્રમે પાર્શ્વિક (પૃથ્વી પરના) ધ્રુવ, પાર્શ્વિક વિષુવવૃત્ત અને પાર્શ્વિક ચામ્બોત્તરવૃત્તના, આકાશના ગોળા ઉપરના, “પ્રક્ષેપો” છે. પૃથ્વીના દક્ષિણ ધરીના પૃથ્વી ઉપરના જે સેક્ર તે ઉત્તર અને દક્ષિણ ધ્રુવ છે. પૃથ્વીની ધરીને અને દિશામાં જાવા તો તે આકાશી ગોળાને જ્યાં મળે ત્યાં આકાશી ઉત્તર અને દક્ષિણ ધ્રુવ આવશે. આમાંથી આકાશી ઉત્તર ધ્રુવથી એક અંશને અંતરે ધ્રુવનો તારો છે. તે જ પ્રમાણે પાર્શ્વિક

વિષુવવૃત્તની સાપારીને બંધી જાવુંએ સંજ્ઞાવનાં ને આકાશી ગોળાને જે વર્તુળમાં કાપે તે આકાશી વિષુવવૃત્ત. તે જ પ્રમાણે આકાશી ચામ્બોત્તર વૃત્ત. બીજી રીતે જોવીએ, તો પૃથ્વીના કેન્દ્ર (બુર્જ) ને



પૃથ્વીનો પૃથ્વી કે. બુર્જ: વિષુવવૃત્ત અને કામ્બોત્તર આકાશી ધ્રુવો અને જોઈ છે.

માંથી જતાં પૃથ્વીના ધ્રુવો, વિષુવવૃત્ત અને કામ્બોત્તર વૃત્તના ચામ્બોત્તર વૃત્ત આકાશી ગોળા ઉપર જે સ્થાનોએ દેખાય તે અનુક્રમે આકાશી ધ્રુવો, વિષુવવૃત્ત અને ચામ્બોત્તરવૃત્ત આદી આપણી અંશને બદલે બુદ્ધિ સંજ્ઞામાં આવ્યું છે ને જાણના વાચકના મનમાં શક્ય થાય એ જ્ઞાત્વાવિદ છે. આ શક્યતા ખુલાસો એ છે કે પૃથ્વીની સપાટી અને બુદ્ધિની વચ્ચેનું અંતર ૪૦૦૦ માઇલ છે. ને આકાશી ગોળાની અવતર નિજાણી સાથે સરખાવતાં મનપત અજાય. બીજી રીતે કહીએ, તો વિષુવવૃત્ત વગેરેની આપણી જગ્યાએથી જોઈએ કે બુર્જમાંથી જોઈએ, અને રીતે ને આકાશના ગોળા ઉપર એક જ સ્થાને દેખાશે.

પૃથ્વી એક વર્ષમાં સૂર્યની પ્રદક્ષિણા કરે જે, તેથી આપણને સૂર્ય એક વર્ષમાં આપણી આસપાસ આકાશી ગોળા ઉપર કરતો દેખાય છે. સૂર્યના આ

આસમાન (દેખાતા) માર્ગને પણ ક્રાંતિવૃત્ત કહે છે. પણ રાશી 'કે' પૃથ્વી સૂર્યની આસપાસ જે ખરેખરા માર્ગમાં ફરે છે, તેને પણ ક્રાંતિવૃત્ત કહે છે. આમ એક જ 'ક્રાંતિવૃત્ત' શબ્દ એ લુહા અર્થમાં વપરાય છે. સંદર્ભ (આલુગાલુના વિષય) ઉપરથી તેનો અર્થ સમજ લેવો. સ્પષ્ટતા ખાતર તેઓને અનુક્રમે 'આકાશી ક્રાંતિવૃત્ત' અને 'સત્ય (ખરેખર) ક્રાંતિવૃત્ત' કહી શકાય. આકાશી ક્રાંતિવૃત્ત અને આકાશી વિપુવૃત્ત એ જ ને વર્તુળો આકાશી ગોળા ઉપર દોરેલાં છે અને તેઓ એકબીજાને એ ગિરુઓમાં કાપે છે; તે જ વસંતસંપાત અને શરતસંપાત. આ વિષે બધા લેખમાં કહ્યું છે. આકાશી ગોળા ઉપર ચંદ્રનો વાસમાન માર્ગ આકાશી ક્રાંતિવૃત્તને જે એ ગિરુમાં કાપે છે તે રાહ અને કેવુ. આ વિષે પણ બધા લેખમાં કહ્યું છે. તમે મથે લેખ વાંચ્યો તે વખતે આકાશી ગોળાનું આ જ્ઞાન તમને નહોતું તેથી તેની કેટલીક જાગતા તમને તદ્દિ સમજાઈ હોય એમ મને હમણાં જ લાગવાથી આ લેખ લખ્યો છે.

હવે બીજા લેખ ફરીને વાંચી જશો. તો ન તમને ખરાબર સમજાશે. તેમાં જણાવેલ ક્રાંતિવૃત્ત, ચંદ્રનો માર્ગ, રાહ, કેવુ, ભામ, શર, શરમુક એ બધાં આકાશી ગોળા ઉપર આપેલાં છે એમ સમજો. તેમાં વિભાગભ્રમક શક્તિઓ અને રાક્ષસોને ક્રાંતિવૃત્તના સરખા કંકડા તરીકે વર્ણવ્યા છે; આ ક્રાંતિવૃત્ત પણ આકાશી ગોળાની ઉપર દોરેલું સમજવું.

આ વિષયની સાથે જોડાયેલી એ જાગતા આવી ન કહી દેખી પડશે. એક તો એ કે આપણા જૂના

સંસ્કૃત ગ્રંથોમાં અને તેને અનુસરીને ગુજરાત સિવાયનાં પ્રાંતોમાં, કંપાસથી કાગળ ઉપર દોરેલા વર્તુળને 'વૃત' અને દડા જેવી આકૃતિને 'વર્તુલ' કહે છે. ગુજરાતીમાં સૌથી પહેલી જૃમિતિ લખનારે આપણા જૂના સંસ્કૃત ગ્રંથો વાંચ્યા નહોતા. તેથી તેણે 'વૃત' ને ગદલે 'વર્તુળ' શબ્દ જુલથી ચાલુ કર્યો. આથી જુદો અંગ્રગણિત, ખીગગણિત અને જગિતિના ઘણા શબ્દોમાં યદ્ય છે, પણ હવે આ શબ્દોને ગદલવા મુદ્દેવ છે. ગુજરાતીમાં કોઈ પણ શાસ્ત્રીય વિષય લખનારે તે વિષયના આપણા સંસ્કૃત ગ્રંથો વાંચવા જ જોઈએ. આપણે અન્ય પ્રાંતનાં ગણિત કે ખગોળનાં યુરતંત્ર વાંચીએ અથવા તેઓ આપણા અભ્યાસનાં ગુજરાતી યુરતંત્ર વાંચે તે વખતે પત્રિજ્ઞાપા સમજવામાં જુલ ન થાય તે માટે આ લખ્યું છે.

ખીજી બાજત આકાશી ગોળાના વિષયની છે. આ વિષય શિક્ષકોએ ખાસ વાંચવો જોઈએ. બધા શિક્ષક કહે છે કે "વિપુવૃત્ત અને ક્રાંતિવૃત્ત બધાં કાપે ત્યાં સંપાત." પ્રભુ વિદ્યાર્થીઓ પાર્થિય વિપુવૃત્તને જ સમજે છે. તેમ જ તેઓ સૂર્યની આસપાસ પૃથ્વીના ફરવાના માર્ગને જ ક્રાંતિવૃત્ત સમજે છે. આકાશનાં વિપુવૃત્ત અને ક્રાંતિવૃત્ત વિષે તેઓ કંઈ જાણતા નથી. ભૂમાર્ગ એટલે જુદે-દ્રનો માર્ગ પાર્થિય વિપુવૃત્તને કહી કાપે જ તદ્દિ. આ જાનેની સપાટીએ પણ દરેક ક્ષણે લુહાં લુહાં અસંખ્ય ગિરુઓમાં એકબીજાને કાપે છે. આથી વિદ્યાર્થીઓ આ વિષય સમજતા નથી. શિક્ષક આકૃતિઓ દોરીને આ બાબતને સ્પષ્ટ કરીને સમજાવે.

વિકસતું વિશ્વ

ખાડેનાં બંધાતિપક

અમેરિકાની સૌથી મોટી વેપારાળા-માઉન્ટ પાસામન વેપારાળા-ના ૪૮ દેશના સમિત દેશોના આકાશની છબીઓ લેવાનું કામ શરૂ થઈ ચુક્યું છે. આ દેશોના નામ જુન ૨૬, ૧૯૪૯ ની રોને છે. વાસ્તે

ખાડેએ એક છબી લીધી હતી. એ છબી પ્રશિક્ષક શક્તિના પારિજાત તારાની આલુગાલુના પ્રદેશની હતી. દોઢ કલાક દેશોને જુલો રાખી લેવાએલી એ છબીને પાછળથી તપાસવામાં આવી ત્યારે એમાં તારાઓની વચ્ચે એક વેપા પહેલી જણાઈ. એ વેપા

પ્રકટ થયા છે.

માન નકશાની વિગતોની દૃષ્ટિએ આ નકશા દરખીનકાળી અગેળશાસ્ત્રીઓને કામના છે. આમ

જીવાં જે લોકો તોરડેનના નકશા વાપરતા આવ્યા છે તેમને આ નકશામાંથી અનેક ઉપયોગી વિગતો મળી શકે એમ છે.

જ્ઞાન કસોટી. (પૃ. ૨૧) પરતા ઉત્તર.

૧. ક. ખરી છે. અવકાશમાં ધણા નાના તારા અપવાદ રૂપે છે. એ તારાઓને શ્વેતવામન તારા કહેવામાં આવે છે. ૩૬માં એ ખૂબ નાના હોય છે પણ એમનું વજન લગભગ સૂર્ય વજન જેટલું હોય છે.

૨. ખોટું છે. સૂર્યની બહારની સપાટીનું ઉષ્ણતામાન ૧૧૦૦૦ અંશ (ફેરન) છે. બીજા ગરમ તારાઓની સપાટીના ઉષ્ણતામાનની સરખામણીમાં આ નીચું ઉષ્ણતામાન છે. તારાઓની સપાટીનું વીચારા નીચું ઉષ્ણતામાન સામાન્ય રીતે ૫૫૦૦ અંશ (ફેરન) જેટલું હોય છે. બીજા ઉંચું ઉષ્ણતામાન ૨૫૦૦૦ અંશ (ફેરન) કેરતાં પણ વધુ હોય છે.

૩. ખોટું છે. સૂર્યની સપાટીને ૨૭ દિવસે એક સૂર્યથી ૫,૪૦,૧૦,૩૦ અને ૨૦૦ આકાશી એકમને અંતરે આવેલા અંકો શુક્ર, શુક્ર, શનિ, નેપચ્યુન અને યુરેનસ છે.

૪. પૃથ્વીની કક્ષાની અંદર આવેલા અંકોને અંદરના અંકો કહેવામાં આવે છે.

૫. સાપરંગિકરણ

૬. આમાં કલક: સૂર્ય પર ચર્તા વાયુતોફાનોનાં વમળો છે.

૭. ૧. ૮૬ મિનિટ, ૧૬ સેકન્ડ, ૬ કલાક અને ૪૩ વર્ષ લોગે છે.

૮. સૂર્યની આડે ગ્રહ આવે તેને અધિકમણ કહે છે.

૯. શુક્રના સૌથી મોટા ચંદ્રનું નામ ગેનીમીડ અને શનિના સૌથી મોટા ચંદ્રનું નામ ટિટાન છે.

૧૦. ક. ન્યૂટનના નિયમ પ્રમાણે, જે પદાર્થો વચ્ચેનું આકર્ષણ બળ નોંચેના મૂલ્યો દર્શાવાય છે.

વ = બળ

વ = ગુરુત્વ દ્રવ્ય ગુ = ગુરુત્વ દ્રવ્ય સમ્યા

અમ = દ = એક પદાર્થનું દળ

વ = બીજા પદાર્થનું દળ

અમ = પદાર્થ વચ્ચેનું અંતર.

૧૧. શુક્ર, શનિ, યુરેનસ અને નેપચ્યુન.

૧૨. આજે કે ત્યાં ત્યાં.

૧૩. અગ્રાસ, તારાવ, અગ્રક, અગ્રિની,

૧૪. (આકૃતિ) સદેશ દિશા ત્રિપાથ દ્વારામાંથી પસાર થતાં સાત ગ્રહોનાં વિલક્ષણ ચિત્ર બંધ છે.

(ચિત્ર) તુલા ગણિ.

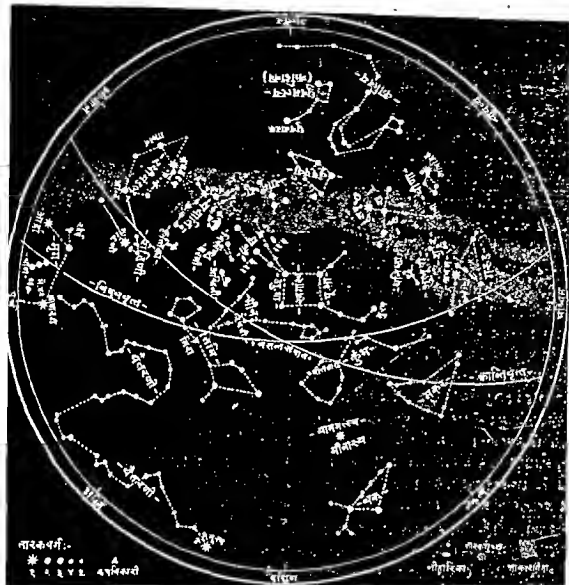
મંડળના સમાચાર

એક અવસાન

તારક-મંડળના સભ્ય અને આકાશગંગાના આદ્ય લાઇ શ્રી વસંતલાલ ટી. પંડ્યાનું બારીસ વર્ષની ઊંઘની બુવાનીમાં જ ૨૭ સપ્ટેમ્બર ૧૯૪૬ મંગલવારના દિવસે એમના વતન વીરપુર (હડરડેટ)માં બેઠે બેઠે અવસાન થયું છે.

૨૧. બાલ્યથી વસંતલાલે વાલુ સાલે જ બી. એસ. સી.ની પરીક્ષા પસાર કરી હતી. અભ્યાસકાળ દરમ્યાન એમણે મંદેન્જા મેરી હતી કે આકાશગંગા જેવું વિશુદ્ધ વિજ્ઞાન-માસિક ગુજરાતીમાં શરૂ કરવું. પણ એ જ્યારે સિદ્ધ થાય તે પહેલાં જ એ મૃત્યુ પામ્યા. સદ્ગત પાછળ યુવાન વિદ્યા, વૃદ્ધ માતા પિતા અને ભાઈ બહેનોનું દુઃખ તથા વિશાળ મિત્રમંડળ મૂકી ગયા છે. પ્રભુ સદ્ગતના આત્માને શાંતિ આપો.

વાસુદેવ વ. પટેલ



शिशिरऋतु आश्विन
चंद्रमा प्रभाते आश्विन ज्येष्ठा वृद्धा मंगलाः-

તારા-નકશા

અંગ્રેજી પ્રવેશ બનમ ચંચાના સમાચાર આ પહેલાં અપાઈ ગયા છે. હવે તારા-નકશા બનમ ચંચ

ગયા છે. મંડળે પ્રસિદ્ધ કરેલા તારા-નકશા મોટા માપના બ્લેચુપ્રિન્ટની પદ્ધતિથી છપાતા હતા. હવે દમગ્યાં એમના ફરી છપાવાની શક્યતા નથી.



નોંધ

નકશા નથી છાપ્યા.

આ અંકમાં પ્રવેશ-દર્શનની નોંધમાં અહોના માર્ગ માટે છાપેલા નકશા બંધાયે એવી સૂચના આપવામાં આવી છે. પણ એ નકશો છાપેલો શક્ય બન્યો નથી. એટલે વાચકોએ જે તે સદના વર્ણનના દિસાએ આકાશી ત્યોનિર્ગાત્રી મદદથી (દિશાત મદદગાર નકશાની મદદથી) અહોને ઝોળાળી એમના માર્ગ એતા સંદેહ છાવ દાસ શુરુ અને શુક્ર સમી સાંજે પશ્ચિમ દિશામાં ખૂબ સરસ અગતતા દેખાય છે એટલે એમને ઝોળાળવામાં કશી જ તકલીફ નહિ પડે. જે ત્યોનિર્ગાત્રી સિતિજ તરફનો ખૂબ અગતતા છે તે શુક્ર છે.

શુરુ અને શુક્ર એકબીજાની ખૂબ નજદીક તા. ૮ ડિસેમ્બરે આવવાના છે. એ એક શુદ્ધ મન્નનું દર્શન થશે. આકાશચંચાના વાચકોને વિનંતી છે કે શુરુ-શુક્રનો એ કાચમય પ્રસંગ નિદાગીઓ ન ચૂકે.

તુલ કરનાર અને આનંદને વધારનાર આ વિષય-દર્શન સૌને સુખદર થાઓ.

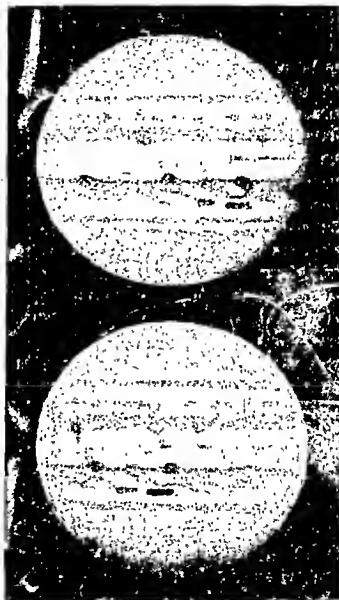
ત્યોનિર્ગાત્રી-દર્શન

આકાશચંચાના વાચકોને સુપરિચિત પ્રવેશ-દર્શનના લેખક પં. મણિશંકર શર્માએ જે માસમાં 'ત્યોનિર્ગાત્રી-દર્શન' નામનું ત્યોનિર્ગાત્રી વિજ્ઞાનનું માસિક શરૂ કર્યું છે. એ માસિકમાં ત્યોનિર્ગાત્રી વિજ્ઞાનને જે રીતે-અંગ્રેજી ત્યોનિર્ગાત્રી અને ફળ ત્યોનિર્ગાત્રી-વહેલી જે તે વિભાગના લેખો આપવામાં આવે છે. લેખોમાં મોટા ભાગ ફળ ત્યોનિર્ગાત્રી લખતા રહે છે. અહીં એ માસિકની નોંધ અને એટલા માટે લઈએ છીએ કે એ અંગ્રેજીને લગતા લેખો છાપી ફળ ત્યોનિર્ગાત્રીમાં થકા પરાયતી જનતાને કષ્ટ કરવા માટે છે કે અંગ્રેજીના શુદ્ધ લખિત સિવાય ફળ ત્યોનિર્ગાત્રી કશો જ અર્થ નથી. અત્યાર સુધીમાં ત્રણ આદ લેખ અંગ્રેજીને લગતા છપાયા છે.

આ કા શ ગં ગા

તંત્રી

હરિહર-પ્રા. ભટ્ટ
છાત્રભાઈ સુધાન



પર્વ . ૪

અર્ક . ૫

ગુરુ

તા ૨૬ મેં ૩૫,
આણંદ.

આકાશગંગા

વર્ષ ૪

ડિસે.-ઝાન્યુ ૧૫૦

અંક ૨



વિષય સૂચિ

૧ પૃથ્વીનું અંતરાળ	રમાકાન્તશર્મા	૨૯
૨ ફોટો ઇલેક્ટ્રિક સેતુ	અનિરૂપ જોષાણીઆ	૩૦
૩ સાંપાતિક કાળ	રમાકાન્ત શર્મા	૩૧
૪ નેપચ્યુનનો વ્યાસ	ઝાટુભાઈ સુથાર	૩૩
૫ ભૂગતી નિહારકાઓ	"	૩૫
૬ પ્રત્યક્ષ પંચાંગ	મણિશંકર શર્મા	૩૮
૭ પ્રત્યક્ષ દર્શન	"	૪૦
૮ ઉત્તરાયનનું અક્ષન	હરિહર ભટ્ટ	૪૨
૯ અંદ્રકૃત તારા પિથાન	ચામુદેવ પટેલ	૪૪
૧૦ સ્વર્ગલ પરિભાષા	...	૪૫
૧૧ આપણું પ્રત્યક્ષ પંચાંગ (૭)	હરિહર ભટ્ટ	૪૬
૧૨ તોષિ	...	પૃષ્ઠા પાન ૩
૧૩ સાભાર દર્શકાર	...	૪૩
૧૪ પુરતક પરિચય	સામાભાઈ કી. પટેલ	પૃષ્ઠા પાન ૩
૧૫ ઉત્તરાયનનું અક્ષન (નકશો)	...	પૃષ્ઠા પાન ૪

સંચિત

૬૬

૧. આ દ્વિમાસિક નવંબર, ઝાન્યુઆરી, માર્ચ, મે, જુલાઈ, અને સપ્ટેમ્બરની આદ્ય તારીખે પ્રકટ થાશે.
૨. પત્રવ્યવહાર કરતી વખતે ગ્રાહકોએ પોતાનો ગ્રાહક નંબર અવશ્ય નોંધવો.
૩. સરનામામાં ફેરફાર થયે એવી ખબર તરત આપવી.
૪. દ્વિમાસિકના ગ્રાહક વર્ષની શરૂઆતથી નોંધાવેલા ગણશે.

*

સલાહમ

૧. દેશમાં આર ક્રિપ્યા પરદેશમાં ૮ શિલિંગ અથવા દોઢ ડોલર.
૨. છૂટક નકલના ખાતે આના.

● પૃષ્ઠાપાનું ચુરુ

અર્ધમાસાને સૌથી મોટામાં મોટો અર્ધ ચુરુ છે. એનો વ્યાસ ૮૭,૦૦૦ માઇલન (પૃથ્વી કરતાં અગિયાર ગણા) છે. કદમાં પૃથ્વી કરતાં ૧૩૦૦ ગણો મોટો આ અર્ધ સૂર્યથી ૪૮,૩૦,૦૦,૦૦૦ માઇલ દૂર છે. વર્તમાની દૃષ્ટિએ એ પૃથ્વી કરતાં લગભગ ૩૦૦ ગણો ભારે છે.

ચુરુ પર જે આજ પટા દેખાય છે તે ચુરુના કિરણો છે. ચુરુ પરનું પાતાવરણ એટલું મારું છે કે એને બેદરને ચુરુની સાચી ભૂમિતા દર્શાવેલું શક્ય એમ નથી. ચિત્રમાં જે લગ્નચતુર્ગાદાર દેખાય છે તે ચુરુ પરનું મારું કસક છે. એ શું છે અને સાચો અર્થ કે વહેરની માદિતી હજી મળી નથી.

પૃથ્વી કરતાં ખૂબ મોટા ચુરુ પરના રાત્રિ દિવસ સાત દૈનક છે. ચુરુ પરના એક રાત્રિ દિવસની કુલ લગ્નચતુર્ગાદાર દસ કલાક જેટલી છે. ●

પ્રકાશક:— નારક મંડળ, આણંદ. વતી મંચી, ગોરખનભાઈ શનાભાઈ પટેલ, બી. એસ. સી., એલ. એલ. બી.

મદદ:— આશાભાઈ ગોરખનભાઈ પટેલ

મુદ્રણ સ્થાન:—અગ્રાતર પ્રિન્ટિંગ પ્રેસ, આણંદ.

આ કા શ ગં ગા

અગાળ વિજ્ઞાનનું દ્વિમાસિક

વર્ષ • ૪

ડિસેમ્બર - જાન્યુઆરી * ૧૯૫૦

અંક • ૨

પૃથ્વીનું અંતરાળ

રમાકાન્ત શર્મા

દૂર દૂર અવકાશમાં રહેલા તારા અને તારા-વિશ્વોની વાત જાણનારા વૈજ્ઞાનિકો પૃથ્વીના પેટાળ સંબંધે ખુબ જ ઓછી માહિતી મેળવી શક્યા છે. જે કાંઈ દલીલો મેળવી શકાઈ છે તે બધી ધરતી-કંપનાં મોજાં પૃથ્વીમાં કંપી રીતે પ્રસરે છે એના અભ્યાસ દ્વારા મેળવી શકાઈ છે.

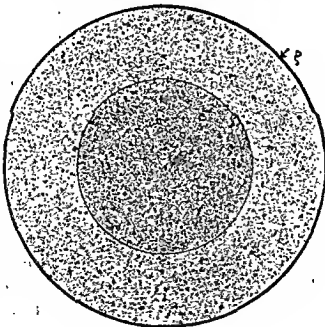
સ્થિતિસ્થાપક પદાર્થમાં થઈ પસાર થતા કંપતરંગો બે પ્રકારનાં છે—મુખ્ય અને ગૌણ. મુખ્ય તરંગો ધરતીકંપમાપક પર ધરતીકંપ થયા પછી સૌથી પહેલાં નોંધાય છે. ગૌણ તરંગો ત્યાર પછીથી નોંધાય છે. આ બંને તરંગો વચ્ચે એક બીજાં પછી ફરક છે. મુખ્ય તરંગો ધ્વનિના તરંગોની જેમ માધ્યમને સંકોચી વિભોચી પસાર થતા હોય છે જ્યારે ગૌણ તરંગો પ્રકાશના તરંગોની જેમ માધ્યમનાં અણુઓને તરંગ દિશાના કાટખૂણે ધ્રુવ-વતા હોય છે. આ તરંગોની ખાસ વિશેષતા એ છે કે તે

પ્રવાહીમાં થઈ પસાર થઈ શકતા નથી.

જુદા જુદા પ્રકારના ખડકોની સ્થિતિસ્થાપકતા અને ઘટ્ટવના પ્રયોગો તેમજ ધરતીકંપના તરંગોના જોડા અભ્યાસને પરિણામે જાણાયું છે કે પૃથ્વીના અંતરાળના મુખ્યત્વે ત્રણ વિભાગ પાડી શકાય. પૃથ્વીનો ઉપરનો જે પોપડો છે તે ૨૫ થી ૪૦ માઇલ જડાઈનો છે. એને બહુવચ કહે છે. બહુવચની નીચે ૨૦૦૦ માઇલ જડાઈનું એક આવરણ છે. આ આવરણને અવાંતર પડ વા મિશ્રાવરણ કહે છે.

આ પડની નીચે પૃથ્વીનો મધ્યભાગ છે. પૃથ્વીના એ બહુવચની પહેળાઈ લગભગ ૪૦૦૦ માઇલની છે. બહુવચ પૃથ્વીનો સૌથી ભારેમાં ભારે વિભાગ છે.

પૃથ્વીનું ત્રિશિષ્ટ યુગુત્વ ૫૫ છે. એટલે કે સરખા કદના પાણી સાથે પૃથ્વીના દળ (વજન)ની તુલના કરવામાં આવે તો પૃથ્વીનું વજન પાણીના વજન કરતાં ૫૫



૧. બહુવચ, ૨. મિશ્રાવરણ, અને ૩. બહુવચ

ધડિયાળની મદદથી આ દિવસના નાના ભાગો-કલાક, મિનિટ વ. સમગ્ર શકાય છે.

આં થઈ નાગરિક સમયની વાત. આકાશના તારા આ સમય પ્રમાણે ચાલતા નથી. ધ્યાનથી આકાશ તરફ જોનારે અનુભવ્યું હશે કે તારા યેજ યેજ ચાર મિનિટ જેટલા વહેલા ઊગતા જાય છે. એક ઋતુમાં જે તારા સમી સાંજે ઊગતા જણાય છે તે બીજી ઋતુમાં જોયે આવેલા દેખાય છે. તારાઓ જે સમય પ્રમાણે ચાલે છે તે સમયને સાંપાતિક કાલ અથવા નાક્ષત્રકાલ કહે છે. અમુક એક તારો મધ્યા-કાશમાં આવી ગયા પછી ફરી પાછો મધ્યાકાશમાં આવે તેટલા સમયને સાંપાતિક દિવસ કહે છે. આ દિવસ સામાન્યતઃ બધા તારા માટે એક સરખો છે.

સાંપાતિક દિવસ ઉપર કહ્યું તેમ, સૂર્યના દિવસ કરતાં ચાર મિનિટ જેટલો ટૂંકા છે. ખરી રીતે એ એ આપણા ધડિયાળના ૨૩ કલાક ૫૬ મિનિટ અને ૪૪ સેકન્ડ બરાબર થાય છે. આ કારણે દરરોજનો સાંપાતિક સમય સામાન્ય ધડિયાળની મદદથી મેળવી શકાતો નથી. હા, ૨૩ કલાક ૫૬ મિનિટ અને ૪૪ સેકન્ડ સમયને બરાબર ૨૪ કલાકમાં વહેંચી દઈએ એવું ધડિયાળ બનાવીએ તો એ ધડિયાળ હંમેશા માટે સાંપાતિક કાળ આપે છે. આવાં ધડિયાળ પણ બનાવવામાં આવ્યાં છે પણ તે માત્ર વેધશાળાઓમાં જ વપરાય છે. એટલે સામાન્ય જનતાને સાંપાતિક સમય પંચાંગમાંથી વાંચી લેવો પડે છે. વળીવાર એવું પણ બને છે કે પંચાંગ હાથવગુન હોય ત્યારે ઓશિયતી શ્રાદ્ધવાર આ સમય બતાવવાની જરૂર પડે છે. નીચે એ માટેની એક સરળ પદ્ધતિ આપી છે.

શ્રાદ્ધ પણ દિવસના અમુક સમયે સાંપાતિક સમય શો હશે એ બતાવવાની રીત :-

ઉદા- ધારે કે જૂનની ૧૨ તારીખે રાતે નવ વાગે (સ્થાનિક સમય) સાંપાતિક સમય કેટલો થશે તે બતાવું છે.

રીત- સાંપાતિક સમય કાઢવા માટે પ્રથમ ૨૩ માર્ચથી આપેલી તારીખ સુધી જેટલા પૂરા મહિના

અને કેટલા પૂરા દિવસ (ખપોર સુધી) થાય છે તે ગણી કાઢો. મહિનાની સંખ્યાને એ વડે ગુણતાં આવેલા સાંપાતિક કલાકમાં, દિવસની સંખ્યાને ચાર વડે ગુણતાં આવેલી સાંપાતિક મિનિટો ઉમેરો. કુલ સમયમાં જે તે દિવસના ખપોરના ચાર વાગ્યા પછીના કલાક ઉમેરો. આ રીતે ચતો સરવાળો ઈષ્ટ તારીખનો સાંપાતિક કાળ (મિનિટ પૂરતો) આપશે.

આપેલું ઉદાહરણ લઈએ.

૨૩ માર્ચથી ૧૨ જૂન સુધીમાં એ માસ અને ૨૦ દિવસ થાય છે.

એ માસના સાંપાતિક કલાક $2 \times 2 = 4-0-0$

૨૦ દિવસના સાંપાતિક કલાક $\frac{20 \times 4}{10} = 8-0-0$

ખપોરના ૧૨ થી રાતના નવ સુધીમાં $4-0-0$

સાંપાતિક કાળ ક. ૧૪-૨૦-૦
માર્ગ- સરવાળો કરતાં સંખ્યા ૨૪ કરતાં વધે તો એમાંથી ૨૪ બાદ કરી સમય ગણવા.

એક બીજો દાખલો લઈએ.

ઉદા- ડિસેમ્બરની ૩૧મી તારીખે રાતે ૫ વાગે (સ્થા. સમય) સાંપાતિક સમય કેટલો હશે ?

રીત- ૨૩ માર્ચથી ૩૧ ડિસેમ્બર સુધીમાં ૯ માસ અને ૮ દિવસ થાય છે.

૯ માસના સાંપાતિક કલાક $6 \times 2 = 12-0-0$

૮ દિવસના " " $\frac{8 \times 4}{10} = 3-2-0$

ખપોરના ૧૨ થી રાતના ૫ સુધીમાં $10-0-0$

$34-32-0$

બાદ $2-0-0$

સાંપતિક કાળ કલાક ૧૧-૩૨-૦
એટલે માગેલ સમયે સાંપાતિક સમય દર્શાવતા ધડિયાળમાં ૧૧ કલાક અને ૩૨ મિનિટ થઈ હશે.

આ જ પ્રમાણે બીજા દાખલા ગણી શકાય. ધ્યાન રાહે કે આ રીત મિનિટો પૂરતી સ્પષ્ટ અને મર્યાદિત છે.

આ નિયમને કિલકી રીતે પાણ વાપરી - શકાય. ધારે કે એક તારા (પારિમત) જેનો વિપુવાંશ ૧૬ કલાક ૨૬ મિનિટ ને તે રાતે નવ વાગે (સ્થાનિક) કયે દિવસે મધ્યાહ્નમાં (વામ્પોત્તર) રેખા પર આવશે એ શોધવું છે.

ઉપરના દાખલાનો અર્થ એ થયો કે રાતે નવ વાગે આપણે સાંપતિક સમય ૧૬ કલાક ૨૬ મિનિટ ક્યારે થશે તે શોધવું છે.

રીત- આવેલા વિપુવાંશમાંથી બપોર પછીના કલાક જાન કરો.

૧૬ કલાક ૨૬ મિનિટ

—

૬ કલાક

૭ કલાક ૨૬ મિનિટ

મહિનાના એ કલાક અને દિવસની ચાર મિનિટ લેખે ગણતાં ૭ કલાક ૨૬ મિનિટ માટે ૩ માસ + $\frac{૬૬}{૪}$ દિવસ = ૩ માસ ૨૨ દિવસ પૂરા

નેપચ્યુનનો વ્યાસ

નાવિક પંચાંગ (નોટિકલ આલમેનેક)માં સર્વ ગ્રાહ્યના ગ્રહોના વ્યાસ અને એવી બીજી અનેક વિગતો આપવામાં આવે છે. ઇ. સ. ૧૯૫૦ ના નાવિક પંચાંગમાં નેપચ્યુન ગ્રહનો અર્ધ-વ્યાસ ૧૬,૪૬૫.૮૭ માઈલ આપવામાં આવ્યો છે. આ રકમને બમણી કરતાં નેપચ્યુનનો વ્યાસ ૩૨,૯૩૧.૭૪ માઈલ આવે છે. ખગોળનાં પુસ્તકોમાં આ રીતે આંકડા આપવામાં આવતા નથી. એમાં નેપચ્યુનનો વ્યાસ ૩૩,૦૦૦ માઈલ લખાય છે. સંખ્યાના આંકડા મીડિયાના લખવાનું કારણ એ છે કે ગણિતી પદ્ધતિએ શોધવામાં આવતા ગ્રહોના વ્યાસમાં લગભગ ૧૦% જેટલી અચોક્કસાઈનો સંભવ રહે છે.

નેપચ્યુનનો વ્યાસ ૩૨,૯૩૧.૭૪ માઈલ વાંચી કાઢ એમ કહવામાં કરે કે એ વ્યાસ જનમર એ જ

જોઈશે. આટલો સમય માર્ચની ૨૩ મી તારીખમાં ઉમેરતાં જુલાઈની તા. ૧૪ આવે છે. માટે જુલાઈ ૧૪ની રાતે નવ વાગે (સ્થા. સમય) પારિમત વામ્પોત્તર થશે.

એક બીજું ઉદાહરણ લખ્યો.

ઉદા- વિજય તારા (વિપુવાંશ ૧૪-૦) ને નવ (સ્થા. સમય) કયો તારીખે વામ્પોત્તર થશે?

રીત- વિપુવાંશ ૬. ૧૪-૦

—

સ્થા. સમય ૬. ૬-૦

આદ આટી ૬. ૫-૦

મહિનાના એ કલાક લેખે અને દિવસની ચાર મિનિટ લેખે ગણતાં ઉપરોક્ત સમય માટે ૨ માસ + ૧૫ દિવસ જોઈશે.

માર્ચની ૨૩ મી પછીથી ૨ માસ ૧૫ દિવસે જૂનની ૭ મી તારીખ આવે છે. માટે વિજયનો રાતે ૬ વાગે (સ્થા. સમય) વામ્પોત્તર થવાનો સમય જૂનની ૭ મી તારીખ છે.

હાઇલાઈ મુધાર

પ્રમાણ છે તે એ જલ ભરેલી કંપના કહેવાશે. ખરી વાત એ છે કે નેપચ્યુન જેવા ગ્રહની વ્યાસ ગણના માટે અનેક ખગોળશાસ્ત્રીઓએ શોધેલા વ્યાસ સરખાવવામાં આવે છે. અને પછી સર્વસંમત થાય એવી સરેરાશ ગણવામાં આવે છે.

કેદાર પલ્લુ પ્રથમ આકાશી પદાર્થનો વ્યાસ રીધે રીધે માઇક્રોમાં મપાતો નથી. આકાશી પદાર્થના વ્યાસ પ્રથમ ક્રાણીય માપમાં મપાય છે. આકાશી પદાર્થનું મિગ પૃથ્વીના કેન્દ્ર સાથે જે ખૂણે બતાવે છે તે આ ખૂણે છે. ચંદ્રનો વ્યાસ આ રીતે ૦° ૩૧' ૫" અને સૂર્યનો ૦° ૩૧' ૫૬" ૦૩ આવે છે. સૂર્ય ચંદ્રનાં અંતર મળીને આ ક્રાણીય વ્યાસનું માપ માઇક્રોમાં આપવામાં આવે છે. ત્રીજા ગ્રહો અને આકાશી પદાર્થોનું પણ આમ જ છે.

ખગોળશાસ્ત્રનાં આધુનિક પુસ્તકો વાંચનારને નેપ્ચ્યુનનો વ્યાસ જુદાં જુદાં પુસ્તકોમાં જુદાં જુદાં આપાએલો વાંચી નવાઈ લાગશે. કેટલાંક પુસ્તકો આ વ્યાસ ૩૧,૦૦૦ માઈલનો આપે છે તો કેટલાંક વળી ૩૩,૦૦૦ માઈલનો. નાવિક પંચાંગના હિસાબે એ વ્યાસ લગભગ ૩૩,૦૦૦ માઈલનો આવે છે. એટલે ૩૧,૦૦૦ માઈલવાળો વ્યાસ ખોટો છે એમ માનવાનું સહેજે મન થાય.

પણ વાત એટલી સરળ નથી.

આપણે જોયું કે ગ્રહોના વ્યાસ એમના પૃથ્વી કેન્દ્ર સાથે બનતા ખૂણા પર આધાર રાખે છે. પણ આ ખૂણો માપવાનું કામ સહેલું નથી. નેપ્ચ્યુન આપણથી ખૂબ દુરનો (૨,૮૦,૦૦,૦૦,૦૦૦ માઈલ-સૂર્ય પૃથ્વી વચ્ચે) દરતાં ૨૦ ગણા અંતરનો) ગ્રહ છે. આ કારણે જોનું બિંબ માત્ર નાનું અને ખૂબ જ ઝીંખું દેખાય છે. આવા નાના અને ઝીંખા બિંબોનો વ્યાસ પૃથ્વી ચોક્કસાઈથી માપવા એ મહત્ત્વ કપરું કામ છે. અને આ કારણે નેપ્ચ્યુનના વ્યાસમાં જુદા જુદા કોણીય માપના હિસાબે ૧૦% જેટલો ફરક આવવાનો સંભવ રહે છે. વ્યાસ

જોવી હાલના પછી પણ એને માં થા હજાર માઈલના લગભગના આંકડામાં બહાર દરવામાં આવે છે. નાવિક પંચાંગનો ૩૨,૯૩૧-૭૪ માઈલનો આંકડો આ રીતે ૩૩,૦૦૦ માઈલનો લખાય છે.

નેપ્ચ્યુનના અત્યાર સુધી ગણાએલા વ્યાસ ૩૧,૦૦૦ થી ૩૩,૦૦૦ માઈલના છે એ બધાની

માપ પદ્ધતિ એક જ પ્રકારની હોવાથી એમાં પડતો ફરક બહુ જ થોડો (૨૦૦૦ માઈલનો) છે. પણ હમણાં જ અખતાર દરવામાં આવેલી એક નવી પદ્ધતિથી શોધાએલો નેપ્ચ્યુનનો વ્યાસ માત્ર ૨૮,૦૦૦ માઈલનો થાય છે !

નેપ્ચ્યુનના વ્યાસમાં ૫૦૦૦ માઈલનો એમિતો વધારો ફરીવાર વૈજ્ઞાનિક હાર્ડી પી કુઇપર* છે.

યુનિવર્સિટી ઓફ ટેક્સાસની મેકડોલાન્ડ વેધશાળાના ૮૨ ઇન્ચ વાળા ટૂરબીન વડે એમણે નેપ્ચ્યુનનો વ્યાસ માપ્યો છે. આ વ્યાસ માપવામાં એમણે જુની પદ્ધતિ છાંટી એક બીજી નવીન પદ્ધતિ અખતાર કરી છે. જુની પદ્ધતિમાં ગ્રહનો વ્યાસ માપવા માટે સૂક્ષ્મ માપક (માઈક્રોમીટર) વપરાતું હતું. ડૉ. કુઇપરે એને બદલે બિંબ ખે સાધનો કામે લગાડ્યા છે. આ પૈકીનું એક સાધન ચક્રમાપક (કિસ્કે મીટર) છે. આ ચક્રમાપક એક બનાવટી ચક્ર છે અને અદ્યતન વ્યાસ, અળકાટ અને રંગમાં બનાવર મળતું આવે છે. બીજું સાધન ઉપરોક્ત ગ્રહ



સૂર્ય અને ગ્રહોની સરખામણી

અને ચક્રનાં બને પ્રતિબિંબોને સંસ્પર્શમાં લાવી એમને માપવાનું સૂક્ષ્મ માપક છે. ડૉ. કુઇપરના દાવે છે કે આ સાધનો દારા મેળવાએલા માપ એકલા માઈક્રોમીટરથી મેળવેલાં માપ કરતાં વધુ સૂક્ષ્મ અને વિશ્વસનીય છે.

નેપ્ચ્યુનનો નાવિક પંચાંગ પ્રમાણેનો કોણીય

વ્યાસ ૨૦૪૪ વિક્રાનો ઈ. ઇ. સ. ૧૬૨૮માં રાખે નામના વૈજ્ઞાનિકે લગભગ ૧૦૦ વર્ષના તેપચ્યુનની વ્યાસગણતરીઓને ધ્યાનમાં લઈ એના સરેરાશ કોષીય વ્યાસ ૨૦૨૮ વિક્રાનો દર્શાવે છે. ઈ. ઇ. ૬૪૫૨ના દિસાએ આ વ્યાસ, હવે ૨૦૦૪ વિક્રાનો અને તદનુસાર ૨૮,૦૦૦ માઈલનો (પૃથ્વીના વ્યાસથી ૩૬ ગણો) માપ છે.

તેપચ્યુનનો વ્યાસ ઘટતાં એનું વિશિષ્ટ ગુરુત્વ

વધી જશે. કોઈ પણ પદાર્થનું વિશિષ્ટ ગુરુત્વ એ પદાર્થના વજનને, પદાર્થના જોડલા જ કદના પાણીના વજન વડે ભાગવાથી આવે છે. જુના દિસાએ તેપચ્યુનનું વિશિષ્ટ ગુરુત્વ ૧.૬૨ નું હતું. હવે નવા દિસાએ એ ૨.૦૨ થશે અને આમ (વિશિષ્ટ ગુરુત્વના દિસાએ) એનું રચાન વધુ વિ. ગુ. વાળા મગળા, પૃથ્વી અને શુક્ર ગ્રહોની તેમજ ગ્રાહી વિ. ગુ. વાળા ગુરુ. શનિ અને યુરેનસની વચ્ચેનું થશે.

મૃગની નિહારિકાઓ

છાટુભાઈ મુધાર

આકાશનાં પ્રખ્યાત તારકમંડળોમાં મૃગનું સૌન્દર્ય અનુપમ છે. એને બાણ વાગેલું હરણ કંપો કે ફેડે ઉપવિત પહેરેલો કાળપુરુષ ગણેલા વા પશ્ચિમના લોકોને શિકારી (ઓરાયન) * કહેા એ બધી રીતે ઉત્તમનામ વાળું ઉજ્જવળ તારકમંડળ છે. ચાર બાજુના ચાર તાર એમની વચ્ચે આવેલા મધ્ય તારાના બાજુથી ખૂબ જ શોભે છે, એ શોભામાં વધારે કંઈ છે મગશીર્ષ અને મૃગપુરુષ. તેમજ પરાંત એક પક્ષે લાસ અને બીજા પક્ષે સફેદ એમ કશું-ભાગે આવેલા મૃગપદ આદી અને બાણરજનાં કદ તેમ જ તેજ-વિરાટતાની વાત. પણ બુલથી સહેલી નથી. પણ આ બધા બાહ્ય દર્શન ઉપરાંત એમાં છુપાએલું શોહું સૌન્દર્ય પડેલું છે જેનો ખ્યાલ દુઃખીનની મદદ વડે મૃગનાં દર્શન કર્યા સિવાય આવી શકે એમ નથી. મૃગનું આ શુભ સૌન્દર્ય એની સ્વેદ સ્વાગ નિહારિકાઓનું છે.

૬૫ સૌન્દર્ય અદ્ભુત મનાતી આકાશી જ્યોતિઓમાં નિહારિકાનું રચાન ઘણું હોય છે. અવકાશમાં જવામાં આવતી નિહારિકાઓના બે મુખ્ય પ્રકાર છે. ૧. આકાશગંગા-વંશની નિહારિકાઓ અને ૨. બહિર્વિશ્વ નિહારિકાઓ. આ પૈકી પહેલા પ્રકારની નિહારિકાઓ નાનાં મોટાં વાણ્યુ આદિ છે જ્યારે બીજા પ્રકારની નિહારિકાઓ આકાશગંગા વિશ્વ જેવાં નાનાં મોટાં તારાવધો છે.

મૃગની નિહારિકાઓ પહેલા પ્રકારની છે. આકાશગંગા વિશ્વની નિહારિકાઓ ૬૫ વૈવિધ્યમાં ખૂબ મશહૂર છે. અનેક આકાર-પ્રકાર વાળી આ નિહારિકાઓના વળી બે મુખ્ય પ્રકાર છે. ૧ સફેદ અને ૨ કાળી, મૃગમાં આ બંને જાતની નિહારિકાઓ આવેલી છે.



મૃગમંડળ

પહેલાં મૃગની સફેદ નિહારિકાની વાત લઈએ. મૃગપુરુષ નદી આંખે તારાના મૃમળા જેવું જણાય છે પણ જાણતોક્યુલર વા દરખીન વડે ભોતો



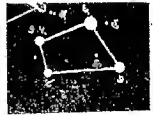
મૃગની નિહારિકા

એમાં અનેક તારા, અને એક સ્થળે આજ વાદળ જેવું દેખાય છે. પુરુષમાંનું એ આકૃત્ત્વ દ્રવ્યવાદન જ મૃગની સદૈવ નિહારિકા છે. તેજ આંખવાળાને એ નરો આંખે પણ નજરે ચડે એવી છે.

વિખ્યાત ખગોળશાસ્ત્રી સર વિલિયમ હર્શલે એણે પોતે બનાવેલા પ્રથમ દૂરગ્રીન વડે આકાશ-નિરીક્ષણ કરતો હતો ત્યારે આ નિહારિકાની જાણ જગતને પહેલવહેલી થઈ હતી. હર્શલને લગભગ ૨૦૦ વખત નિરાશા સંપિડ્યા પછી આ આકાશી સૌંદર્યનું દર્શન લાધ્યું હતું. એ ચર્ચ ૪ માસ

૧૭૭૪ની વાત. ત્યારબાદ હર્શલે બીજી નિહારિકાઓ અને ધૂમ્રેતુ વગેરે શોધતા સતત દૂરગ્રીનનો ઉપયોગ કર્યો રાખ્યો હતો. એણે ઉત્તરોત્તર બીજાં મોટાં દૂરગ્રીન પણ બનાવ્યાં હતાં. હર્શલે મૃગની સદૈવ નિહારિકાનું આતમ દર્શન એના પોતાના જ બનાવેલા ૪૦ ફૂટના મોટા દૂરગ્રીન વડે ૧૯ જાન્યુ. ૧૮૧૧ ને દિવસે લાધ્યું હતું.

મૃગની આ સદૈવ નિહારિકાને ખગોળ વિજ્ઞાનની ભાષામાં મે. ૪૨ અથવા एन. જી. સી. ૧૬૭૬ કહે છે. આખી નિહારિકા વડે શોધાકાંક્ષા ભાળે ચંદ્રના બિંબ જેટલો મોટો છે; પણ એ નિહારિકા આપણા ૬૦૦ પ્રકાશવર્ષ દૂર છે.



જ સુતનો સંબંધ તારો

એટલે એને સારી રીતે જોવા માટે દૂરગ્રીનની જરૂર પડે છે.

કહે છે કે આપણે સૂર્ય પહેલાં આ નિહારિકાની યાચે હતો. અત્યારે એ એનાથી દૂર ને દૂર સરકતો જાય છે. સૂર્યની દૂર સરકવાની ગતિ સેકન્ડે ૧૨ માઇલની છે. આ ગતિના હિસાબે સૂર્ય અને નિહારિકા વચ્ચે એક પ્રકાશ વર્ષનું અંતર લગભગ ૧૬,૦૦૦ વર્ષે પડે છે. મૃગ નિહારિકાને ૬૦૦ પ્રકાશ વર્ષ દૂરની માનીએ તો સૂર્ય એની પડોશમાં લગભગ એક કલાક વર્ષ પહેલાં હશે એમ મનાય.

મૃગની સફેદ નિહારિકાનું જાસ આકર્ષણ એની વચ્ચે આવેલા જ મૃગતાનનું છે. નાના દૂરગીનમાંથી એકલ દેખાતો આ તારો આર તારા મળીને બનેલો છે. દરિત વર્ણનો એ તારો ૬,૭,૭,૫ અને ૮૦૦ મા વર્ણના જુદા જુદા રંગવાળા તારા મળીને બનેલો એક સંગઠ્ઠ તારો છે. ગ્રાહમાં ગ્રાહ આર ઇંચના દૂરગીન સિવાય આ તારાને આ રીતે જોવો શક્ય નથી. બીજી રીતે કહીએ તો આ તારાનું ઉપરોક્ત રીતનું દર્શન ૪ ઇંચના દૂરગીનની કસોટીરૂપ મનાય છે. (જુઓ પૃ. ૩૬)

અનિયમિત આકારની અને પંખાકારે દ્રવ્ય દેખાતી રહેલી નાના દૂરગીનમાંથી પણ દ્રવ્ય મળી આ નિહારિકાને મોટા દૂરગીનમાંથી એકવાર જરૂર જોવા જેવી છે. મોટા દૂરગીનમાંથી દેખાતું એનું રૂપ સૌન્દર્ય એના અહીં અપાએલા ચિત્ર કરતાં પણ અનેકગણું વધુ મનમોહક લાગે છે.

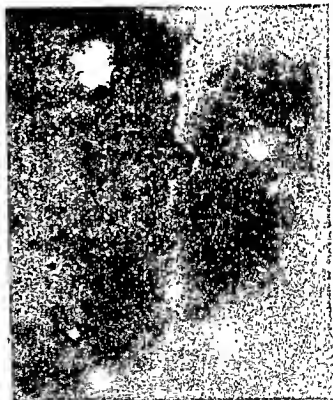
આ નિહારિકાની જાનુઆરી રક્ષિણ તરફ અડીને આવેલી નાની લીલા મૃગની એક નિહારિકા છે. એનું નામ મં ૪૩ છે. ઉપર આપણે, આર તારા મળીને બનેલા જે તારાની ચાત કરી બધા તે તારો આ જાને નિહારિકાઓની વચ્ચે આવેલા કાળા દ્રવ્યપટલમાં આવેલો છે. નિહારિકા વચ્ચેના એ કાળા - જામને મરચમુચ કહેવામાં આવે છે.

મૃગની બીજી પ્રખ્યાત નિહારિકા અશ્વશીર્ષ નિહારિકા છે. આ એક કાળી નિહારિકા છે. એ મં ૪૨ જેવી સફેદ યા તેજસ્વી નથી. અશ્વશીર્ષને જોવા માટે શકિતશાળી દૂરગીનની જરૂર પડે છે.

અશ્વશીર્ષ નિહારિકા મૃગતા પેટમાંના જાણુના પૂર્વ તરફના પડેલા અળકતા તારા પાસે આવેલી છે.

આ નિહારિકાની પૂર્વ તરફના આકાશમાં ઝાંખા તારા નથી. જાણે કે એની કાળાશમાં 'અર્ધ' લંકાષ્ઠ અર્ધ હોય! એથી ઊંચાડું પશ્ચિમ તરફ પુષ્કળ તારા ખીચાખીચ આવકા જણાય છે. બીજી રીતે કહીએ તો અશ્વશીર્ષ આ તારા વિભાજને એક જાનુઆરી રેડી વજેન કાળું છે અને એની પાસે આવકા કોઈપણ તારાને આપણે જોઈ શકતા નથી.

અહીં એ નિહારિકાનું એક ચિત્ર આપવામાં આવ્યું છે. ચિત્રમાં મધ્યભાગ તરફ ઉપરની આવેલો



મૃગની કાળી નિહારિકા

દેખાય છે તેજ અશ્વશીર્ષ છે. આ આકાર સામ્યને કારણે સમગ્રી નિહારિકાનું નામ અશ્વશીર્ષ નિહારિકા પડ્યું છે.

प्रत्यक्ष पंचांग

ता री अ.	वार	तिथि	नक्षत्र	सूर्य उ. ७	चंद्र अ. १८	सांपातिक अंग क. मि. से.	६ ज्ञान्युत्तारीथी १० दैत्युत्तारी १८५०. विशेष
८	सोम	५	पू. क्ष.	२४	१०	७-११-२	सुधवल्ली
१०	मंगल	७	उ. क्ष.	२४	११	७-१४-५६	उ. पा. मां सुध
११	बुध	८	हस्त	२५	११	७-१८-५५	शुक्रवल्ली
१२	गुरु	९	चित्रा	२५	१२	७-२२-५२	सुधलोप पश्चिमे
१३	शुक्र	१०	विशा.	२५	१३	७-२६-४६	मकरमां सुध क १-८
१४	शनि	११	अनु.	२५	१३	७-३०-४५	मकरमां कुंतिपर्व
१५	रवि	१२	ज्येष्ठा	२५	१४	७-३४-४२	...
१६	सोम	१३	मूला	२५	१५	७-३८-३८	मेरुदेश
१७	मंगल	१४	पू. पा.	२५	१५	७-४२-३५	सूर्यसुध युनि क. २२-२५.
१८	बुध	१५	उ. पा.	२५	१६	७-४६-३१	...
१९	गुरु	१६	अश्लेषा	२५	१७	७-५०-२८	सं. २००६. महुा भास. चंद्रदर्शन
२०	शुक्र	१७	धनि	२५	१७	७-५४-२५	रवितामर
२१	शनि	१८	शतता	२५	१८	७-५८-२१	वक्रगतिथी धनुमां सुध. अश्लेषां शुक्र
२२	रवि	१९	पू. भा.	२५	१९	८-२-१८	शुक्रतो लोप पश्चिमे
२३	सोम	२०	उ. भा.	२४	१९	८-६-१४	सुधदर्शन पूर्व. अश्लेषां सुध. वसंतपंचमी
२४	मंगल	२१	देवती	२४	२०	८-१०-११	...
२५	बुध	२२	देवती	२४	२१	८-१४-७	वक्र गतिथी पू. पा. मां सुध.
२६	गुरु	२३	अश्विनी	२४	२१	८-१८-४	स्वातंत्र्यदिन
२७	शुक्र	२४	ज्येष्ठा	२४	२२	८-२२-०	शुक्रलोप पश्चिमां
२८	शनि	२५	कृत्तिका	२३	२३	८-२५-५७	शुक्रशुक्रयुनि क. ६-५५
२९	रवि	२६	शक्रिणी	२३	२३	८-२९-५४	सुध रत ली. जया ११
३०	सोम	२७	मृग	२३	२४	८-३३-५०	सुधमागी. पू. गांधीलुनी पुष्टयतिथि (ता. १५ भा. १०)
३१	मंगल	२८	आर्द्रा	२२	२५	८-३७-४७	सूर्य-शुक्र अंतर्धुति क. १२-७ शहरिवर.
१	बुध	२९	पुनर्व	२१	२६	८-४१-४३	दैत्युत्तारी १८५०
२	गुरु	३०	पुष्य	२१	२७	८-४५-४०	शुक्र दर्शन पूर्व
३	शुक्र	३१	आश्लेषा	२०	२८	८-४९-३६	उ. पा. मां सुध
४	शनि	१	मघा	२०	२८	८-५३-३३	सूर्य-शुक्र युति क. १-२५
५	रवि	२	पू. क्ष.	१९	२९	८-५७-२९	मकरमां सुध. चंद्रोदय क. २१-५
६	सोम	३	उ. क्ष.	१९	२९	९-१-२६	धनिष्ठां सुध
७	मंगल	४	हस्त	१८	३०	९-५-२३	...
८	बुध	५	चित्रा	१८	३१	९-९-१९	मकरमां सुध क. ८-२४
९	गुरु	६	स्वाति	१८	३१	९-१३-१६	...
१०	शुक्र	७	विशाखा	१७	३१	९-१७-१२	सुध परमर्धनांतर २६०

પ્રત્યક્ષ પંચાંગ

તા ની ખ	વાર	તિથિ	ચંદ્ર નક્ષત્ર	ચુર્વ કે. આ. ૭ ૧૮	આંશાતિક કે. મિ. મે. ૬. મિ. મે.	૧૧ મી ફેબ્રુઆરીથી ૧૫ મી માર્ચ ૧૫૦ વિશેષ
૧૧	રવિ	૯	અનુરા	૧૬	૩૨	૯-૨૧-૯
૧૨	રવિ	૧૦	જ્યેષ્ઠા	૧૫	૩૩	૯-૨૫-૫
૧૩	સોમ	૧૨	મૂળ	૧૫	૩૩	૯-૨૬-૨
૧૪	મંગળ	૧૩	ઉ. પા.	૧૪	૩૪	૯-૩૨-૫૮
૧૫	બુધ	૧૪	શ્રવણ	૧૪	૩૫	૯-૩૬-૫૫
૧૬	ગુરુ	૧૫	શ્રવણ	૧૪	૩૬	૯-૪૦-૫૨
૧૭	શુક્ર	૧૬	ધનિષ્ઠા	૧૩	૩૬	૯-૪૪-૪૮
૧૮	શનિ	૧૭	શતભા	૧૩	૩૬	૯-૪૮-૪૫
૧૯	રવિ	૧૮	પૂ. ભા.	૧૨	૩૭	૯-૫૨-૪૧
૨૦	સોમ	૧૯	ઉ. ભા.	૧૧	૩૭	૯-૫૬-૩૮
૨૧	મંગળ	૨૦	રેવતી	૧૧	૩૮	૧૦-૦-૩૪
૨૨	બુધ	૨૧	આશ્વિની	૧૦	૩૯	૧૦-૪-૩૧
૨૩	ગુરુ	૨૨	ભરણી	૯	૩૯	૧૦-૮-૨૭
૨૪	શુક્ર	૨૩	કૃત્તિકા	૮	૪૦	૧૦-૧૨-૨૪
૨૫	શનિ	૨૪	રોહિણી	૭	૪૦	૧૦-૧૬-૨૧
૨૬	રવિ	૨૫	મૃગશી	૭	૪૧	૧૦-૨૦-૧૭
૨૭	સોમ	૨૬	આર્દ્રા	૬	૪૧	૧૦-૨૪-૧૪
૨૮	મંગળ	૨૭	આર્દ્રા	૫	૪૨	૧૦-૨૮-૧૦
૨૯	બુધ	૨૮	પુનર્વસુ	૪	૪૨	૧૦-૩૨-૦૭
૩૦	ગુરુ	૨૯	પુષ્ય	૩	૪૨	૧૦-૩૬-૦૩
૩૧	શુક્ર	૩૦	મગ્ધા	૨	૪૩	૧૦-૪૦-૦૦
૩૨	શનિ	૩૧	પૂ. ફા.	૧	૪૪	૧૦-૪૩-૫૬
૩૩	રવિ	૧	ઉ. ફા.	૦	૪૪	૧૦-૪૭-૫૩
૩૪	સોમ	૨	હરત	૦	૪૫	૧૦-૫૧-૫૦
૩૫	મંગળ	૩	ચિત્તા	૦	૪૫	૧૦-૫૫-૪૬
૩૬	બુધ	૪	સ્વાતિ	૦	૪૫	૧૦-૫૯-૪૩
૩૭	ગુરુ	૫	વિશાખા	૦	૪૬	૧૧-૦૩-૩૯
૩૮	શુક્ર	૬	અનુરા	૦	૪૬	૧૧-૦૭-૩૬
૩૯	શનિ	૭	જ્યેષ્ઠા	૦	૪૬	૧૧-૧૧-૩૨
૪૦	રવિ	૮	મૂળ	૦	૪૭	૧૧-૧૫-૨૯
૪૧	સોમ	૯	પૂ. પા.	૦	૪૭	૧૧-૧૯-૨૫
૪૨	મંગળ	૧૦	ઉ. પા.	૦	૪૭	૧૧-૨૩-૨૨
૪૩	બુધ	૧૧	શ્રવણ	૦	૪૮	૧૧-૨૭-૧૯

પ્રત્યક્ષ દર્શન

૫. મહિષાસુર માર્ગ શર્મા
નંદી, 'ન્યોતિપ દર્શન'

નન્યુઆરીથી માર્ચ ૧૯૫૦ સુધીના કાળોનું પ્રત્યક્ષ દર્શન

નન્યુઆરી, ફેબ્રુઆરી અને માર્ચના અંદાની પ્રત્યક્ષ દર્શનની માહિતી નીચે આપી છે. આ માહિતી મંથિન સમજવા માટે " તારા નકશા " પાંચીની મદદ લેવી, જે માર્ગમાં મળેને અહિં પસાર થાય છે તે માર્ગમાં આવતા મહત્વના તારાઓનાં વર્ણન પણ આ લેખમાં કરવામાં આવેલ છે. અહિંના રસ્તામાં દ્રશ્ય સમયે બીજાં, અહિં, અંદર, કે મહત્વનો તારો આવતો હોય, તો તેના ખાસ નિર્દેશ કરવામાં આવે છે. તેમાં કોઈ ખામીઓ જણાય તો તે વાચકો તુરત જ પિના સ્પર્શને મને કે તંત્રીશ્રીને જણાવશે તો અમને ધન્યજ્ઞ આનંદ થશે. ગયા અંકમાં શનિચંદ્રનો યુતિ શરત ચૂક્યો નહોતો જોઈ દત્તી, તે દેવતાક પાંચક આછાઓ તરફથી અમને જણાવવામાં આવેલું. તે આછાઓના કું હૃદયપૂર્વક આભાર માનું છું. દેવતાક આછાઓ તેને પિધાન નરદિ જણાવેલું. તે પિધાન ન હોતું, પણ એક સામાન્ય યુતિજન દત્તી. જે વખતે અંદરનું ગિય અર્ધું હતું, તેથી અંદર શનિની નજીક આવ્યો ત્યારે અંદરના તેજમાં શનિ દેખાતો થઈ ગયો તેના આને લીધે તે પિધાન થયું એમ દેવતાકને જાણ થયો હોય એમ અમને લાગે છે.

મંગળ-નન્યુઆરી, ફેબ્રુઆરી અને માર્ચ ત્રણે માસ મંગળ ઊગતો અને મધ્ય આઠાશમાં આવતો જેવા મળશે. નન્યુઆરીમાં લગભગ રાત્રિના ૨૩, ૨૪ વાગ્યે દેવતાના આરસમાં ઊગતો અને પરાદિયે પાંચ વાગ્યે મધ્ય આઠાશમાં આવેલો જેવા મળશે, પણ આવશ્યકતા દેખાશે નહિ. ફેબ્રુઆરીમાં રાત્રે લગભગ ૨૨ વાગે વરતના તારાઓની યરાયર ઉત્તરે અને ચિત્રાના તારાની ઉત્તર પશ્ચિમે ઊગતો અને પરાદિયે લગભગ ૪૫ વાગે મધ્ય આઠાશમાં જેવા મળશે. માર્ચમાં અર્ધરિત સમયે લગભગ ફેબ્રુઆરીમાં દત્તો ત્યાંજ ઊગતો અને અર્ધોદય વખતે પશ્ચિમમાં આવશ્યકતા જોઈ શકાશે. આ ત્રણે માસ એ દેવતાના આરસમાં દેવ છે.

નન્યુઆરીની ૧૦મીએ રાત્રિના લગભગ ૨૪ વાગે પૂર્વમાં સિદ્ધની પાછળ આવના અંદર અને મંગળ જેવા મળશે. આ વખતે મંગળની દક્ષિણ પૂર્વ તરફ અંદર હશે. ફેબ્રુઆરીની ૭મીએ પરાદિયે લગભગ ૪ વાગે હરતની ઉત્તરે અંદર-મંગળનો ગેળાપડો જેવા ચૂકતા નહિ. આ વખતે અંદરની યરાયર ઉત્તરે મંગળ દેખાશે. માર્ચની તા. ૬મીએ પરાદિયે લગભગ પાંચ વાગે મંગળ અંદરના ગિલાપ જેવા લાંબક બનશે.

શુક્ર-નન્યુઆરીમાં શુક્રન સૌથી જેવા લાંબક દિવસ ૧ નન્યુઆરી છે, ત્યાર બાદ તે નીચેને નીચે ઊતરતો જશે અને ૧૨ મી નન્યુઆરીએ દેખાતો થઈ જશે. ત્યાર પછી શુક્ર તા. ૨૩ મી નન્યુઆરીએ પૂર્વમાં દેખાવા માંડશે અને ઊંચેને ઊંચે ચડવા માંડશે તે ૧૦ મી ફેબ્રુઆરીએ સૌથી ઊંચે દેખાશે. શુક્ર જ્યારે સૂર્યથી વધારેમાં વધારે દૂર હોય છે ત્યારે તેને સરસ રીતે દેખી શકાય છે. ૧૦મી ફેબ્રુઆરી પછી તે નીચે ઊતરવા માંડશે અને ૪ માર્ચે પૂર્વમાંથી દેખાતો થઈ જશે.

શુરૂ-નન્યુઆરીની ૨૦ મી સુધી શુરૂ પશ્ચિમમાં મહરના ચોક્કાશમાં આવશ્યકતા દેખાશે એટલે અર્ધરિત પછી તરત જ શુરૂને જોઈ લેવો. નન્યુઆરીની ૨૨ મી થી ફેબ્રુઆરીની ૨૨ મી સુધી શુરૂ નદી આંગે દેખાશે નહિ. ત્યાર બાદ તે મહરના જ ચોક્કાશમાં વાગ-મહત્વની દક્ષિણ-પશ્ચિમે, પરાદિયે, અર્ધોદયની પાંચ વાગે દેખાશે. માર્ચ માસમાં-શુરૂ પરાદિયે પાંચ વાગે ઊગશે. માર્ચ માસની તા. ૨ ના પરાદિયે સપાટ્યાર વાગે શુરૂ શુક્રની યુતિ થવાની છે, પણ તે સમયે તે બંને દેખાશે નહિ પણ પરાદિયે પાંચથી સાડાપાંચનો વચ્ચે પૂર્વમાં મહરના ચોક્કાશમાં આવશ્યકતા તે દેખાશે. શુરૂની ઉત્તરે લગભગ જે નજી અંશે એક તારો દેખાશે તે શુક્ર છે. માર્ચની તા. ૧૬ મીએ પરાદિયે પાંચ વાગે શુરૂ અંદરને સાથે સાથે આવતા નંદવાનું ચૂકતા નહિ

ખીજે દિવસે ગુરુ એકલે જ ત્યાં દેખાશે અને ચંદ્રને તમે નહિ જુઓ એટલે જરૂર મોટું આશ્ચર્ય થશે.

શુક્ર - જાન્યુઆરી માસમાં શુક્ર સમી સાંજે દેખાશે અને ફેબ્રુઆરી, માર્ચમાં પેરાદિયે દેખાશે. જાન્યુઆરી માસમાં ૧લી તારીખે મકરના ચોરસની ઉત્તરે થઇ થોડાક આગળ વધશે અને તા. ૧૧મી જાન્યુઆરીએ વધી થઇ પાછો મરુડ તરફ વળતો દેખાશે. વચમાં તા. ૨૦મી જાન્યુઆરીએ સમી સાંજે શુક્ર અને ચંદ્ર પાસપાસે દેખાશે. તે દિવસે ચંદ્ર કરતાં થોડાક પૂર્વે અને ઉત્તર તરફ જે પ્રકાશિત તારો જણાવ તે જ શુક્ર છે. તા. ૨૩મી જાન્યુઆરીથી તા. ૨૭ ફેબ્રુઆરી સુધી શુક્ર નહિ દેખાવ. ત્યારબાદ તે પૂર્વમાં પેરાદિયે દેખાવા માંડશે. ફેબ્રુઆરીની લગભગ ૨૨મી તારીખ સુધી તે પાછલી ગતિથી આગતો દેખાશે. વચમાં ૧૫મી ફેબ્રુઆરીએ પેરાદિયે ચંદ્ર અને શુક્રનો મેળાવડો જોવા મળશે. માર્ચ માસમાં પેરાદિયે લગભગ ૪ વાગ્યાથી શુક્ર દેખાવા માંડશે. માર્ચની તા. ૧૫મીએ પેરાદિયે ફરીથી શુક્ર ચંદ્રને સાથે સાથે ઊંચેલા જોઇ શકાશે. તા. ૬ માર્ચે શુક્ર પરમ તેજસ્વી દેખાશે. શુક્રનો જવારે બહુ પ્રકાશ હોવા છતાં જોવાની મળ પડે છે.

તા. ૪ માર્ચે ૧૯૫૦, ફાગુન સુદી ૧૫, શનિવાર, સંવત ૨૦૦૬ના સાંજના અમદાવાદમાં સૂર્યોદય ૬ ક. ૪૪ મિ. ૨૮૦. ૮૦ થશે. ત્યારપછી ધ્રુવ મિનિટ એટલે ૬ ક. ૪૯ મિ. પૂર્ણિમાનો ચંદ્ર પૂર્વ દિશામાં ઊગશે. ત્યારપછી તેની તરજ નીચે શનિ ઊગશે. ૭ ક. ૪ મિ. (૨૮૦. ૮૦) ને સમયે ચંદ્રની નીચલી કિનારી શનિની આડી આવશે અને શનિ દેખાતો બંધ થશે. આ રીતિ ૩૦ મિનિટ સુધી એટલે ૭ ક. ૩૪ મિ. સુધી રહેશે. આ સમયે (ક. ૭-૩૪) શનિ ચંદ્રની ઉપલી કિનારીએ ફરીને દેખાશે અને ત્યાર પછી ચંદ્ર અને શનિની વચ્ચેનું અંતર વધતું જશે.

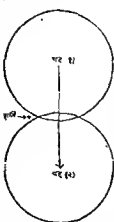
આ દેખાવને પિધાન એટલે 'દાંકવું' કહે છે.

શનિ - જાન્યુઆરી અને ફેબ્રુઆરીમાં શનિ ઊગતો અને મધ્ય આઠાશમાં જોવા મળશે, પણ આગમતો દેખાશે નહિ. માર્ચમાં આખી રાત એટલે ઊગતો, મધ્ય આઠાશે આવતો અને આગમતો દેખાશે. આ ત્રણે માસ શનિ વધી અને સિંહની દક્ષિણે રહેવાનો છે. તા. ૯ જાન્યુઆરીએ પેરાદિયે શનિ અને ચંદ્ર સાથે સાથે દેખાશે. વળી ફેબ્રુઆરીની ૫મીએ ફરીથી શનિ અને ચંદ્રનો મેળાવડો જોવા મળશે. ઉપરની બંને યુતિ વખતે શનિ કરતાં ચંદ્ર ઉત્તર તરફ રહેશે. તા. ૪ માર્ચે શનિ-ચંદ્રનું પિધાન (યુતિ) થવાનું છે તે નીચે ચિત્રની સાથે આપેલ છે. તેમાં આંકડાઓ અમદાવાદના લીધા છે પણ તે આખા ગુજરાતને લગભગ લાગુ પાડી શકાશે.

વસંતસંપાત - તા. ૨૧ માર્ચે સૂર્ય વસંતપાત ઉપર આવે છે એટલે ઉત્તર ગોળા અને દક્ષિણ ગોળામાં ગતિ-દિવસ સરખાં થાય છે.

ચંદ્રદર્શન - તા. ૧૯ જાન્યુઆરીએ ચંદ્ર દર્શન થશે. આ વખતે ચંદ્રની શુગોળનિ ૨૮ અંશ ઉત્તર દેખાશે. તા. ૧૮ ફેબ્રુઆરીએ ચંદ્રદર્શન થશે અને ઉત્તર ૭ અંશ શુગોળનિ દેખાશે. તા. ૨૦ માર્ચે ચંદ્રદર્શન થશે અને ચાર અંશ દક્ષિણ શુગોળનિ દેખાશે.

શનિ-ચંદ્ર પિધાન



ચંદ્ર શનિને ઢાંકે છે. આપણી અને શનિની વચ્ચે ચંદ્ર આવી જાય છે એટલે શનિ દેખાતો બંધ થાય છે. આ જાનાવ સૂર્યમહાનુભા જોવા જ નહિ. સૂર્યમહાનુભા પછી એક પિધાન જ છે. સૂર્યમહાનુભા આપણી અને સૂર્યની વચ્ચે ચંદ્ર આવે નહિ અને સૂર્યને ઘોડો ૬ આખો ઢાંકી દે નહિ.

સૌજન્ય] [સંદેશ શનિ - ચંદ્ર પિધાનની શરૂઆતને ૨૫મી અને તેના અંતને મોક્ષ કર્કાંશ. તે અમદાવાદમાં ૨૫મી સાંજના ૨૮૦. ૭ ક. ૪ મિ

ચર્ચામાં કંઈક અડી જગા નથી. ઋગ્વેદ વગેરે શબ્દોની સિધ્ધિ પણ હિંદી સિધ્ધિ સુધાર સમિતિની સલામત મુજબ રાખી છે. નેત્રાશ્રયો વધારે સરળ રીતે લખવાનું હું બહી મંગી છું.

ચિત્રમાં ઈ. પૂ. એટલે ઇસવી સન પૂર્વેનાં વર્ષો અને ઇ. એટલે ઇસવીસનની પછીનાં વર્ષો આપ્યાં છે. જે તે વર્ષમાં ઉત્તરાયન આકાશમાં જે તે જગ્યાએ હતું. ઇ. ૩૦૦ અને ૫૦૦ સિવાયના દરેક આકાશની સામે પુસ્તકનું નામ લખ્યું છે. તે પુસ્તકમાં આપેલા ઉત્તરાયન, દક્ષિણાયન, વસંત સંપાત અને શુદ્ધ સંપાતનાં વર્ણનો પરથી અધ્યાયનાં આ સ્થાનો નક્કી કર્યાં છે. આઘ સૂર્ય સિદ્ધાંતમાં આપેલા મધ્યાના બેંગ ઉપરથી ઈ. સ. ૫૦૦ નું સ્થાન આવે છે.

ઉપરનાં પ્રાચીન પુસ્તકોમાં એવા વર્ણનો આવે છે કે ત્યારે સૂર્ય અમુક નક્ષત્રની પાસે આવે છે, ત્યારે વસંત ઋતુ, સરખાં દિવસ થત, ઉત્તરાયન કે દક્ષિણાયન થાય છે. ચિત્રમાં જે નક્ષત્રોના તારા એક કરતાં વધારે જતાગયા છે ત્યાં મુખ્ય તારાની આગળ આવી → તીરની નિશાની કરી છે. આવા તારાની પાસે સંપાત કે અયન હોય ત્યારે કયું વર્ષ હતું તે મળીતથો કાઢીને ચિત્રમાં જણાવ્યું છે. પ્રાચીન મંથોનાં આ વચનોને અડી આપીને તેના અર્થો સમજાવવા જેટલી જગ્યા અડી નથી, પણ આ વચનો વિશે કંઈક જાણવાની ઇચ્છા વાચકને થાય એ સ્વાભાવિક છે, તેથી અહીં દ્રઢાણમાં તે નામ જણાવું છું :—

(૧) ઈ. પૂ. ૪૦૦૦. ઋગ્વેદમાં સૂર્યના મૃગશીર્ષ નક્ષત્રમાં સરખા. દિનરાત જણાવેલ છે. મીતાનું 'આસાનાં માર્ગશીર્ષોદમ' તે આ છે.

(૨) ઈ. પૂ. ૩૦૦૦ શતપથ બ્રાહ્મણમાં કહ્યું છે કે કૃતિકા શુદ્ધ પૂર્વ દિશામાં જોડે છે, તેથી વિપુલશક્તી

સંપાદીમાં કૃતિકા તે લખતે હતી. કાલમાં તેમ નથી. તેથી કૃતિકા કાલમાં ખૂબ ઉત્તરે જોડે છે.

(૩) ઈ. પૂ. ૨૦૦૦. મંત્રેથી ઉપનિષદમાં દક્ષિણાયન મધ્યામાં અને ઉત્તરાયન ધનિષ્ઠામાં કહ્યું છે.

(૪) ઈ. પૂ. ૧૫૦૦. વેદાંગ જ્યોતિષમાં ઉત્તરાયન ધનિષ્ઠાને આરંભે અને દક્ષિણાયન આશ્લેષાને અર્થે કહ્યું છે.

(૫) ઈ. પૂ. ૫૦૦. મદાભાગત મંત્રમાં ઉત્તરાયન શ્રવણમાં કહ્યું છે.

(૬) ઈ. સ. ૩૦૦ અને ૫૦૦ વિશે ઉપર કહ્યું છે.

(૭) કાલના ઉત્તરાયનનું સ્થાન ઇ. ૧૬૪૯ થી જતાગયું છે. તે પૂર્વાષાઢામાંથી દરેક વીંછીના આકાશ, પેટ અને ચિત્રિકામાં અનુક્રમે મૂલ, જ્યેષ્ઠા અને મૈત્રાવણમાં જશે. વીંછીના ચીત્રિકામાંથી છટ્ટા માટે ઉત્તરાયનને દબુ ગણી ૬૫૦૦ વર્ષ લાગશે.

ચિત્રમાં કાલિપ્રત ઉપર કયામાં આવેલી નિશાનીઓ પ્રાચીન કાળના લુપ્ત લુપ્ત જગાનાં આરંભ ઉત્તરાયનના સ્થાનો જતાગે છે. આ નિશાનીઓના સામે જ તે સમયના વર્ષનો આકાશ છે.

કાલિગતની ઉત્તરે તેમજ દક્ષિણે નક્ષત્રોના મંત્રો અને તે નક્ષત્રનું નામ આપ્યું છે. આ જોવાથી સાલમ પડે છે કે ઋગ્વેદના કાળમાં ઉત્તરાયન પૂર્વાષાઢા નક્ષત્ર આગળ હતું, તે આજે પૂર્વાષાઢા નક્ષત્રની પાસે આવ્યું છે. પૂર્વાષાઢાથી પૂર્વાષાઢા સુધી ૭ નક્ષત્રો થાય. સત્વાચોશ નક્ષત્રના ૭મીસ દબાર વર્ષને દિવસ એ ૭ નક્ષત્રનાં લગભગ ૭ દબાર વર્ષ થાય. તેથી આજની લગભગ ૭ દબાર વર્ષ પહેલાં ઋગ્વેદના અમુક મંત્રોની રચના થઈ હતી એમ માલુમ પડે છે. એટલે ઋગ્વેદના અમુક મંત્રો રચાયેલા સમય ઈ. સ. પૂર્વે ૪૦૦૦ વર્ષ આવે છે.

સાભાર સ્વીકાર

શ્રી. ડૉ. ઉમેદસાઈ વદલવસાઈ ખેલ (કમસદ) તરફથી :—

Hutchinson's Splendour of the Heavens vol I and II. Edited by Rev. F. E. R. Phillips and Dr. W. H. Stevenson. London.

ચ દ્રઘતા તારા પિધાન

વાસુદેવ પટેલ

સૂચના:—ચંદ્રના લંબન (Parallax) ને લીધે નીચેના સમયોમાં બે કલાક સુધીનો ફરક પડશે. આ પિધાનોમાંથી ક્રમ ૪ માથે 'ચંદ્ર-શનિ' પિધાન ગુજરાતમાં દેખાશે. બાકીનાં પિધાનો હિંદુસ્તાનના બીજા ભાગોમાં દેખાશે અને ગુજરાતમાં તે માત્ર ક્ષતિ તરફ દેખાશે.

રાશિ યા. નક્ષત્ર	વર્ગ	વિષુવાશ		ક્રાંતિ		સમય		ચંદ્ર કળા તિથિ	સ્થળ નિર્દેશ	
		ક.	મિ.	ક.	મિ.	(સ્ટા. ટા.) પહોર	ક. મિ.			
ચિત્રા †	૫૦૮	૧૩	૪૩	૬.	૧૨ ૧૧ ૧૨	૫૧૨	પરોડ	૧૬ ૯	ચિત્રાથી અગ્નિશીલ્પમાં સહેજ ઉત્તર તરફ.	
વિશાખા †	૫૦૮	૧૫	૩૫	૬.	૨૨ ૫૯ ૧૪	૫૩૨	„	૧૧	અનુરાધાના વચલા તારાની પશ્ચિમમાં.	
વિશાખા †	૫૦૧	૧૫	૩૭	૬.	૨૩ ૩૯ ૧૪	૬૩૩	સવાર	„	ઉપરના પિધાન પછી ઝાંઠ. કલાક.	
રેવતી	૬૦૪	૦	૧૫	૬.	૧૨ ૫૨ ૩	૫૫૫	સંધ્યા	સુદ ૫	ગ ખગાલની દક્ષિણે.	
અશ્વિની	૬૦૪	૨	૨૮	૬.	૧૭ ૨૯ ૨૬	૭૩૦	„	૮	અશ્વિનીના 'મિદિર'ની બરાબર અગ્નિશીલ્પમાં	
કૃત્તિકા	૫	૫	૨	૨	૨૭ ૩૮ ૨૬	૮૩૫	પ્રથમરાત્રિ	૧૧	{ 'અગ્નિ'થી નૈઋત્યમાં અને 'અગ્નિ'ને	
કૃત્તિકા	૬૦૫	૫	૭	૬.	૨૭ ૫૮ ૨૬	૧૦૪૭	„	„	{ 'શહિદી'ની વચમાં અગ્નિધા કું અંતરે.	
દેહુ આરી										
મિથુન	૬૦૪	૭	૧૦	૬.	૨૭ ૧૬	૧	૧૫૬ મધ્ય રાત્રિ	૧૩	'પુરુષ'થી ૯ અંશ પશ્ચિમે.	
પૂ. ફા. †	૫૦૩	૧૦	૪૭	૬.	૧૦ ૪૯	૪૧૧ ૩૫	„	૧૬ ૨	ઉ. ફા. ની બરાબર દક્ષિણમાં.	
કન્યા *	૩૦૮	૧૧	૪૮	૬.	૨ ૩ ૬	૪૩૪	પરોડ	૪	કન્યાનો 'કરવ' છે (શ્વ કન્યા)	
કૃતિકા *	૩	૩	૪૫	૬.	૨૩ ૫૭ ૨૪	૬ ૮	સંધ્યા	સુદ ૭	પિધાન કૃતિકા સાથે છે.	
કૃત્તિકા	૫૦૮	૬	૩૬	૬.	૨૮ ૧૬ ૨૭	૯૪૬	પ્રથમરાત્રિ	૧૦	'અગ્નિ' અને કૃતિકાની મધ્યમાં.	
કૃત્તિકા	૬૦૫	૬	૩૮	૬.	૨૮ ૧૫ ૨૭	૧૦૩૧	„	„	ઉપરના પિધાન પછી ૪૫ મિનિટ શંક થશે.	
પૂર્વર્ણસુ *	૪૦૨	૭	૩૩	૬.	૨૭ ૧૨ ૮	૧૦	„	૧૧	પુરુષની બાજુમાં	
માથે										
કર્ક	૬૦૪	૮	૩૦	૬.	૨૪ ૧૫	૧ ૯	૫	„	૧૨	'પુરુષ'થી લગભગ ૧૩ અંશ અગ્નિશીલ્પમાં
તુલા	૬૦૧	૧૫	૪૬	૬.	૨૧ ૫૦	૯ ૪૨૦	પરોડ	૬	ક તુલાથી ૬ અંશ દૂર અગ્નિશીલ્પમાં.	
ચંદ્રના ચંદ્ર-પિધાન માથે										
પૂ. ફા. *	૦૦૭	૧૧	૧૩	૬.	૭૨ ૮	૪ ૯ ૧૧	પ્રથમરાત્રિ	૧૫	શનિનું પિધાન છે. પૂ. ફા. ની બરાબર દક્ષિણમાં	

* આ પિધાનો સિવાયનાં બીજાં પિધાનો એવા માટે નાનકડા દૂરગીતની યા બાબત કમુલની જરૂર પડશે.

શકિતશાળી આંખવાળાને + સત્તારાવાળાં પિધાનો નરી આંખે ભેગા મળશે.

સૂચના:—વિષુવાશ અને ક્રાંતિ; સેકંડ અને વિકળા સુધી સક્ષમ આપ્યા નથી. કારણ પ્રત્યક્ષ દર્શન માટે ચંદ્ર છે.

Astronomical Glossary

खगोल परिभाषा

Achernar	नदीमुख, ज बैतरणी	Bad seeing	निम्नतर दर्शन
Acubens	कुब्ज, क कर्क	Baily's beads	बैली-मणि
Albireo	ख हंस	Balmer series	बाल्मेर श्रेणी
Alcaid	मरीचि, ज सप्तर्षि	Band spectra	आणविक वर्णपट
Alcor	अर्कुरती	Barnard's star	बर्नार्ड तारक
Alcyone	वर्षयेती, ज शुभ, देवसेना?	Barred spiral	द्विमुख मोड़ारिका
Aldebaran	रोहिणी, क शुभ	Base line	आधार-रेखा
Algol	अल्गल, ख यथाति	Baten kaitos	छ तिमि
Alioth	अंगिरस, च मर्तर्षि	Bearing	दिश
Al Nath	अग्नि, ग ब्रह्ममंडल, ख शुभ	Beil	नदीमुख
Alnilam	अनिल्द, च मृग	Bellatrix	ग मृग, अन्न मृगपाद, रणचंडी
Alnitak	कुपा, छ मृग	Belt	कटिबंध
Alphard	शेहार्की, सप्तर्षि, क सायुकि	Betelgeuse	आर्द्रा, क मृग
Alphecca	कोहिनूर, क किरीट	Benetnasch	मरीचि, ज सप्तर्षि
Alpheratz	अुतरा भाद्रपदा, क देवयानी	Bifid	द्विभागी
Altair	श्रवण, क गहड	Binary star	दुग्मतारक
Andromeda	देवयानी मंडल	-eclipsing	सक्रामक दुग्मतारक
α Andromedae	अतरा भाद्रपदा, क देवयानी	-spectroscopic	वर्णपटीय दुग्मतारक
β " "	ख देवयानी, मच्छ	-visual	प्रत्यक्ष दुग्मतारक
Antares	पारिजान, क श्रुचि	Binoocular	बायनोस्कुलर, दोनोली दूरबीन, द्विनेत्री दूरबीन
Aquarius	कुमारानि	Bissextile	छल वर्ष
α Aquari	क कुंभ, धनराष्ट्र	Binuclear (Nebula)	द्विकेंद्रक, द्विभाजिक (मोड़ारिका)
β " "	ख कुंभ, गांधारी	Black drop	श्याम बिंदु
Aquila	गहडमंडल	Blink microscope	पलक सूक्ष्मदर्शी
α Aquilae	श्रवण, क गहड	Bode's law	बोड-नियम
Arcturus	स्वाति, क भृंग	Bohr's theory of atomic structure	बोहो परमाणु गठन सिद्धान्त
Aries	मेघ मंडल	Bolides	अल्पा
α (Hamal)	मिथुन, क मेष, अमल	Bolometer	बोलोमीटर, श्रुत्क्षेप अणुतापमापक
β (Sheratan)	शिरखान ख मेघ अधिनीकुम्हार	Bolometric magnitude	बोलो वर्ग, अतुक्षेपीय वर्ग
γ " "	ग मेघ	Bootes	भुंदा मंडल
41 Arities	मरणी योगताम	α (Arcturus)	स्वाति, क भृंग
Argo	नौका मंडल	Box sextant	पंटी-पट्टांश यंत्र
α (Canopus)	अमस्त्य	Brightest stars	परम तेजस्वी तारका
Auriga	रथीमंडल, ब्रह्ममंडल	Bright line spectra	तेज रेखा वर्णपट
α (Capella)	बभ्रुद्वय, क रथी	Bubble octant	बुदबुद अष्टमांश यंत्र
β " "	गालव	Bubble: sextant	" " पट्टांश
θ " "	प्रतापति		

આપણા પંચાંગની પ્રત્યક્ષ સમજણ (૭)

હરિહર ભટ્ટ

આ લેખમાળાના લેખોના ક્રમાંકમાં ભૂલ થઈ છે. કેટલાક લેખોમાં ક્રમાંક આપ્યા નથી અને કેટલાક લેખોનાં મથાળામાં થોડાક ફરક થઈ ગયો છે. (જોકે તે સમગ્ર વ્યવસ્થા એવી છે), તેથી પહેલાં જો અધાતો બુલાસો કરી લઈએ.

લેખ ૧ લો: વર્ષ ૩, અંક ૨. અહીં લેખનો ક્રમાંક રહી ગયો છે.

૨ નો " " " ૩. " " " " " "

૩ નો " " " ૪. અહીં લેખનો ક્રમાંક બરાબર છે.

૪ લો " " " ૫. " " " " " "

૫ લો " " " ૬. અહીં લેખનો ક્રમાંક રહી ગયો છે.

૬ લો " ૪ " ૧. અહીં લેખનો ક્રમાંક ભૂલથી (૫)

આપ્યો છે.

લેખ (૫) અને (૬)માં મથાળું “પ્રત્યક્ષ આકાશમાં આપણું પંચાંગ” એમ છે. હવેથી આપણે આપણું જ મથાળું જ આપણે રાખીશું.

કેટલા લેખમાં આપણે આકાશના કલ્પિત ગોળાને (મહા લંબિયા છે તેથી હવે આપણી સમજૂતીગી બાહ્ય હોંટી થઈ જશે. પૃથ્વી સૂર્યની આસપાસ એક વર્ષમાં ફરકે આટલો ફરક છે, તેથી આપણને સૂર્ય આપણી આસપાસ વરસમાં આટલો મારતો દેખાય છે. આકાશની ઈલાહી ઉપર સૂર્યનો આ દેખાતો માર્ગ વર્તુળના આકારનો દેખાય છે. તે વર્તુળનું કેન્દ્ર (મધ્યબિંદુ) આપણે જોતે હોઈએ એમ આપણને લાગે છે. આ વર્તુળને ક્રાંતિવૃત્ત કહે છે. વાચકને ફરીને શરૂ થાય છે એથી “ક્રાંતિવૃત્ત, વિપુલવૃત્ત, ધ્રુવ” વગેરે શબ્દો અહીં અર્થમાં અપાય છે. પૃથ્વી વરસમાં જે માર્ગમાં સૂર્યની આસપાસ બરાબર ફરે છે, તે માર્ગને પણ ક્રાંતિવૃત્ત કહે છે, તેમ જ સૂર્ય વરસમાં આકાશમાં ફરતો જે માર્ગમાં ફરતો દેખાય છે, તેને પણ ક્રાંતિવૃત્ત કહે છે. આ જો અર્થમાંથી કયા અર્થમાં શબ્દો અમુક કેટલાંય અપાય છે, તે ત્યાંનાં સૂર્યના સંબંધ-પરથી જાણી લેવું.

પૃથ્વીના દૈનિક ભ્રમણમાં પૃથ્વીની કલ્પિત ધરી

ચિત્ર રહે છે. અને પૃથ્વીની ઉપરનાં બધાં બિંદુઓ ફરે છે. આ ધરીને બંને બાજુ લંબાવો તો તે આકાશી ગોળાને બે બિંદુમાં કાપે. તે બે આકાશી ધ્રુવ. ભૂગર્ભ (જોકે પૃથ્વીના ગોળાના મધ્યબિંદુમાંથી જોતાં (પૃથ્વીને પારદર્શક કલ્પીને) પૃથ્વીના ધ્રુવોની બરાબર પાછળ આકાશી ધ્રુવો આવેલા દેખાશે તેથી પૃથ્વીના ધ્રુવો આકાશી ધ્રુવોને બરાબર ઢાંકી દેતા દેખાશે. આકાશી ધ્રુવની નજીકમાં કાલ કુત્તી તારો છે. એ એક અકસ્માત જ છે. આકાશી કક્ષિણ ધ્રુવની નજીકમાં નથી આવે દેખાતો કાલ તારો નથી.

તેથી જ રીતે પૃથ્વીના વિપુલવૃત્તની સપાટીને બધી બાજુએ લંબાવે તો તે આકાશી ગોળાને બધાં કાપશે ત્યાં એક વર્તુળ બનશે. આ વર્તુળ આકાશી વિપુલવૃત્ત કહેવાય છે. ભૂગર્ભમાંથી જોતાં પૃથ્વીનું વિપુલવૃત્ત આકાશી વિપુલવૃત્તને બરાબર ઢાંકી દેવું દેખાશે, એટલે જો બંને વિપુલવૃત્તો એક જ સપાટીમાં દેખાશે, તેમાં અંદરનું તે પૃથ્વીનું અને બહારનું તે આકાશનું વિપુલવૃત્ત છે.

આ પ્રમાણે જ આકાશી ક્રાંતિવૃત્ત અને ધ્રુવ ક્રાંતિવૃત્ત સમજી શકાય, પણ વ્યવહારમાં કુદાણ ખાતર આકાશી તેમજ પાર્થિવ (પૃથ્વીનાં) વિપુલવૃત્ત વગેરેને માત્ર ‘વિપુલવૃત્ત’ વગેરે કહેવામાં આવે છે અને તેજોનો ખરો અર્થ આપણે પૂર્વાપરના સંબંધ ઉપરથી સમજી લેવાનો ફાયદો.

આપણા પંચાંગમાં ક્રાંતિવૃત્ત બહુ અગત્યનું વર્તુળ છે, તેથી તેને વિશેષ જગ્યાએ સમજી લઈએ. બરાબર તેમજ આકાશી ક્રાંતિવૃત્ત વિશે થોડુંક તો ઉપર કહ્યું જ છે. ગીજી હવે સિધ્ધારીએ.

(૧) ક્રાંતિવૃત્ત આપણા આકાશી ગોળા ઉપર શુદ્ધ વર્તુળ આકારનું દેખાય છે આ ઉપરથી આપણે એક મહત્વનું એવુંમાન દોરી શકીએ કે—

સૂર્યની આસપાસના પૃથ્વીનો પાર્થિવ માર્ગની સપાટી તદ્દન સીધી સપાટ (સમતલ) છે.

(૨) જે તારા આગળ આજે સૂર્ય દેખાય છે, બરાબર તે જ તારાની પાસે એક વર્ષથી પછીથી તે દેખાય છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે :—

પૃથ્વીની વાર્ષિક માર્ગ એક બધ આકૃતિ ઈ (ગોળ, લંબગોળ, યોરેના જેવી.)

(૩) આગનાં સૂક્ષ્મ ચત્રોથી માપતાં સૂર્યની ત્રાસ છ મહિના સુધી અનુક્રમે ધરતો, અને પીગન છ મહિના સુધી અનુક્રમે વધતો દેખાય છે. કેઈ પદાર્થ નહીં હોય ત્યારે મોટા અને દૂર હોય ત્યારે નાનો દેખાય છે. ગાડીના પાટા આપણી નજરમાં પહોળા અને દૂર સાકડા થતા દેખાય છે. પતંગને બહુ ઉંચે ચડાવીએ ત્યારે તે નાનું દેખાય છે. આ ઉપરથી મહત્ત્વ પડે છે કે પૃથ્વી છ મહિના સુધી સૂર્યથી વધુવધુ દૂર જતી તથા ઈ તથા પીગન

છ મહિના સુધી તે સૂર્યની વધુ વધુ નજરે જતી તથા છે. એટલે :—

પૃથ્વીના વાર્ષિક માર્ગ બરાબર વર્તુળ નથી. પાંચ લંબવર્તુળ છે અને સૂર્ય આ માર્ગના બરાબર મધ્ય બિંદુમાં નથી, પણ એનાથી જરા દૂર એક જગ્યાએ છે.

આ હેતુથી બાબત ઉપર જરા વિચાર કરવા જરૂર છે. જો લંબવર્તુળના બરાબર મધ્ય બિંદુમાં સૂર્ય હોય, તો પૃથ્વી વર્ષમાં એ વખત સૂર્યની સૌથી પાસે આવે અને એ વખત સૌથી દૂર તથા વધુ દષ્ટિકત એવી છે કે સૂર્યનું બિંદુ વર્ષમાં એક જ વખત (૧લી જાન્યુઆરીએ) સૌથી નાનું દેખાય દેખાય છે. ૧લી જાન્યુઆરીનું સૂર્યનું કે પૃથ્વીનું પ્રમાણ નીચેનાં અને ૧લી જુલાઈનું ઉચ્ચેનાં હોવાય છે.



પુસ્તક પરિચય

આલ અને ધરતી : સં. હાટુભાઈ મુથાર. પ્રકાશક-અરવિન્દ એન્ડસુકેશન સોસાયટી, આમદ. પૃ. ૯૦ કિંમત રૂ. ૧-૦-૦.

આલ અને ધરતી નામનું પુસ્તક આપણા જાણસાહિત્યમાં અનોખી બાબત પાડતું પુસ્તક છે. વિદ્યાર્થીઓએ કે જેમાંના એક પ્રકાર પૃથ્વી પર આપણે રહીએ છીએ તે સજીવની અદ્ભુત દષ્ટિકતો જાણનાર સહેલી ભાષામાં આ પુસ્તકમાં લખેલી છે. બાળક એટલે જેને દુનિયાનું જાણ મેળવવાનું જાણી છે તે બાળક, જો રીતે આપણા સમાજમાં જાણસાહિત્ય અને નેમારે આ જાનના જાણસાહિત્યનું પુસ્તક પાસે એવા વર્ગ ખૂબ જ મોટો છે. આવા વિદ્યાર્થી જાણસાહિત્યને ઉપયોગી જાણ આપતું આવું એક પુસ્તક લખવા બદલ આભાર ઠાકુભાઈને સાથે જ અભિનંદન થાય છે.

પુસ્તકમાં એટલા બધાં ચિત્રો છે અને તે એટલા સુંદર અને ઉપયોગી છે કે નેત્રી દષ્ટિએ જાનનાં પુસ્તકની કિંમત એક રૂપિયે બહુ જ એકાદી અણુય. આવા સુંદર સરતા પ્રકાશન માટે ચ. એ. સોસાયટી ધન્યવાદને પાત્ર છે.

સુભાષ]

સોમાભાઈ કીશાભાઈ પટેલ

નોંધ

વિધાન અને શ્રુતિઓ

ગયો એક પ્રકાર થવા પછી અનેક રૂપોમાં ફેરિવાદ આવી છે કે આકાશી પદાર્થોનાં એકજાતિય પાસે આવવાનાં સુંદર દર્શનમાં વિગતો આકાશજગતમાં આપણી રહી તથા છે એ જગોળના જોખનિતોને રૂપે નથી. એમની આ ફેરિવાદ દૂર કરવા આ અંકમાં કેઈક પ્રયત્ન કરવામાં આવી છે. આજા છે આ

રીતનાં એ પ્રયત્ન સોને અમર.

આલ અને ધરતી

‘આલ અને ધરતી’ પ્રકાર થવા પછી કેટલાક ભાષ્યોમાં એ પુસ્તકની છબી ગણી દશે. પણ એ તારક મંડળનું પાનાનું પ્રકાશન નથી એટલે મંડળના સંબોધને એ મોહલવામાં આવ્યું નથી.

સંપાદક]

આ કાશ ગં ગા

તંત્રી
છાકુભાઈ મુથાર



૧૫૧ • ૪
અંક • ૩

૧૫૧
[૧૫૧]

૧૫૧
૧૫૧

[૧૫૧]

તા ૨૬ મેં ૩૭,
આણંદ.

આકાશગંગા

વર્ષ ૪

માર્ચ-એપ્રિલ ૧૫૦

અંક ૩

વિષય સૂચિ

૧ હેલી ધૂમકેતુ	હોટુભાઈ સુથાર	૪૭
૨ હેલિયમ	અનિરૂપ જોષી	૫૦
૩ ઉત્તર દિશા મથાળે કેમ	હોટુભાઈ સુથાર	૫૨
૪ હીમયુગનું કારણ નીહારિકા?	રમાધાનત શર્મા	૫૩
૫ રાહુની વાત	દિનકરરાય વૈલ	૫૩
૬ સપ્તર્ષિ	હોટુભાઈ સુથાર	૫૫
૭ અનંતની જિંદગી	"	૫૬
૮ વિકસતું વિશ્વ	...	૬૧
૯ ખગોળને અભ્યાસક્રમ	હોટુભાઈ સુથાર	૬૩
૧૦ મંડળના સમાચાર	...	૬૪
૧૧ પરમાણુની પરિભ્રમણ	...	૬૮
૧૨ સાબર રવીંદર	...	૬૮
૧૩ સ્વર્ણ પરિભ્રમણ	...	૬૯
૧૪ પ્રત્યક્ષ પંચાંગ	મણિશંકર શર્મા	૭૨
૧૫ પ્રત્યક્ષ દર્શન	"	૭૪
૧૬ આપણા પંચાંગની પ્રત્યક્ષ સમજણ	હરિહર ભટ્ટ	૭૬
૧૭ નોંધ	તંત્રી પૂકા પાન ૪	

સંચના

૪૨

- આ દ્વિમાસિક નવેમ્બર મન્યુઆરી, માર્ચ, મે જુલાઈ, અને સપ્ટેમ્બરની આદમી તારીખે પ્રકટ થાય છે.
- પત્રવ્યવહાર કરતી વખતે ગ્રાહકોએ પોતાનો ગ્રાહક નંબર અવશ્ય નોંધવો.
- સરનામામાં ફેરફાર થાય એવી ખબર તરત આપવી.
- દ્વિમાસિકના ગ્રાહકો વર્ષની શરૂઆતથી નોંધાએલા થાયશે.

*

લવાજમ

- દેશમાં ચાર રૂપિયા પરદેશમાં ૮ શિલિંગ અથવા દોઢ ફાલર. ૮ શિલિંગ અથવા દોઢ ફાલર. ૮ શિલિંગ અથવા દોઢ ફાલર. ૮ શિલિંગ અથવા દોઢ ફાલર.

● પૂકા પાન - હેલી ધૂમકેતુ

ધૂમકેતુઓમાં અતિ પ્રખ્યાત અને નિયમિત સમયાંતરે દર્શન દેતો આ હેલી ધૂમકેતુ ઈ. સ. ૧૯૧૦ના મે માસની ચોથી તારીખે કેમેરાની આંખે જે રૂપમાં જોવામાં આવ્યો હતો તેની આ છબી છે.

ચિત્રમાં આપેલા ધૂમકેતુની પૂઝડી સૂર્યચિત્રિય થા પૂર્ણિમાના અંદરિયાના આસના દિસાએ ૧૫ ગણી લાંબી હતી.

ધૂમકેતુનું માથું ખૂબ ચળકતું હોય છે જ્યારે પૂઝડી ઓળી. આમ છતાં પૂઝડીવાળા ધૂમકેતુનું દૃશ્ય ઓછું રમણીય બનતું નથી. ખરી રીતે તો ધૂમકેતુની શોધા એની પૂઝડીની જ છે. પૂઝડી વિનાનો ધૂમકેતુ જરા ફૂલેલા તારા જેવો થા ચળકતા ધૂમકેતુ જેવો દેખાય છે. બીજા અનેક ધૂમકેતુઓની પેઠે હેલી ધૂમકેતુ સૂર્યમંડળનો સભ્ય છે. એનો સૂર્યની આજુબાજુ ફરવાનો દક્ષાકાળ લગભગ ૭૬ વર્ષનો છે.

હેલી ધૂમકેતુ છેલ્લો ઈ. સ. ૧૯૧૦ માં દેખાયો હતો હવે પછી એ ઈ. સ. ૧૯૮૬ માં દેખાશે. ●

પ્રકાશક:— તારક મંડળ, આણંદ. વતી મંત્રી, ગોરધનભાઈ શનાભાઈ પટેલ, બી. એસ. સી., એલ. એલ. બી.

મુદ્રક:— આશાભાઈ ગોરધનભાઈ પટેલ

મુદ્રણ સ્થાન:—ચરોતર પ્રિન્ટિંગ પ્રેસ, આણંદ.

આ કા શ ગં ગા

ખગોળ વિજ્ઞાનનું દ્વિમાસિક

વર્ષ • ૪

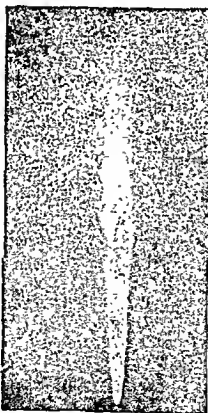
માર્ચ - એપ્રિલ * ૧૯૫૦

અંક • ૩

હેલી ધૂમકેતુ

છાત્રસાધ મુધાર

ધૂમકેતુનાં નામ સાધારણ રીતે જોમના શેષકના નામ પરથી પડે છે. હેલી-ધૂમકેતુનું નામ એ રીતે પડ્યું નથી. હેલી ગ્રખનાં ખગોળશાસ્ત્રી ન્યૂટનનો મિત્ર અને સહાયક હતો. ન્યૂટન પહેલાં, કેપ્લર તામના ખગોળશાસ્ત્રીઓ શોધી કાઢ્યું હતું કે ધૂમકેતુની કક્ષા દીર્ઘવૃત્તની છે. ન્યૂટને જાહેર કર્યું કે ગુરુત્વાકર્ષણના નિયમ પ્રમાણે સૂર્યની આસપાસ ફરતો આકાશી પદાર્થ ગુરુત્વ, દીર્ઘવૃત્ત થા પરવલયમાં ફરી શકે છે. પોતાના આ સિદ્ધાન્તની પરીક્ષા કરવા એણે ઈ. સ. ૧૬૮૦ ના ધૂમકેતુના કક્ષા-માળ ગણી કાઢ્યાં પણ એમાં એને સફળતા ન મળી. ન્યૂટને છાત્રી હાંબલી પાત હેલીએ હાથમાં લીધી, એટલું જ નહીં પણ એનો ખૂબ સદ્ગમ રીતે અભ્યાસ કર્યો. પાંચલાં સદ્ગમો દેખાએલા ૨૪ જેટલા ધૂમકેતુઓની એણે કક્ષા-ગણતરી કરી, એને માલુમ પડ્યું કે ગણતરીમાં હાંબલા-પણ. ધૂમકેતુએ-ઈ. સ. ૧૫૩૧



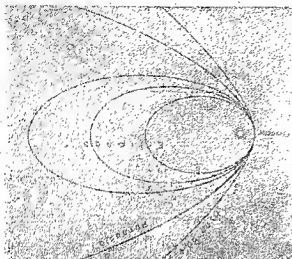
હેલી ધૂમકેતુ

એ જથ્થા ધૂમકેતુ જુદા જુદા ન હોતાં એક જ ધૂમકેતુનાં સમયાંતરનાં જુદાં જુદાં દર્શન હોવાં જોઈએ. હેલી અનુમાન તારવાને બેસી ન રહી, પણ સાથે સાથે એણે જોય પણ જાહેર કર્યું—'ઈ. સ. ૧૬૮૨

માં દેખાશેના ધૂમકેતુ એક જૂનો જન્મ છે અને તે નિયમિત રીતે સૂર્યની પરક્રમ્મા કરે છે. સૂર્યની પરક્રમ્મા કરતાં એને લગભગ ૭૬ વર્ષ લાગે છે. 'દરે પછી એ ઈ. સ. ૧૭૫૮ના આંતમાં કે ૧૭૫૯ની શરૂઆતમાં દેખાશે'

લોકોએ હેલીની વાતને દરેક કાઢી. એમણે કહ્યું, 'હેલીએ પ્રતિક્રિા મેળવવા માટે જ આ યુક્તિ કરી છે. ૭૬ વર્ષ એ થોડો જ સુવવાનો હતો. પોતાના કલ્પનાદરમિયાન પોતાની દારી ન થાય, માટે જ એણે આકાશીથી આવી ફરતી તારીખ આપી છે.' પણ નીકર હેલીને પોતાના અનુમાનમાં વિશ્વાસ હતો. એણે નમ્રતાર્થી એટલું જ માત્ર ઉમેર્યું કે મારી ગણતરી પ્રમાણે જો એ ધૂમકેતુ ઈ. સ. ૧૭૫૮-૯માં દેખાય તો પક્ષપાત વિના લાગણીની પ્રજાને એટલું કહેજો

૧૬૦૭ એને ૧૬૮૨ના ધૂમકેતુ-એક સરખી જ કક્ષામાં ફરનારા છે આ પરથી હેલીએ અનુમાન આપ્યું કે



પદ્મલય અને સીધું જન (અવતરણો)

કે એની શોધ એક અંગ્રેજે કરી હતી.

હેલી ઈ. સ. ૧૭૪૨માં મુજબી ગયો છ' આ.



હેલી

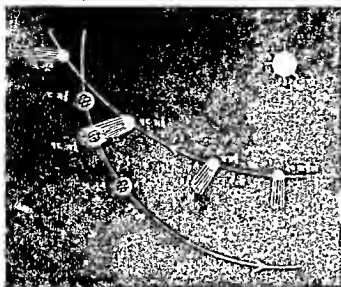
૧૭૪૮ નું ૧૪મું નવંબરીક આવવું શ્રુત તેમ તેમ હેલીની અવિષ્કૃતિ સાચી પડે છે કે ખોટી તે

અણુવા બાણાજી ઉત્સુક થઈ ગયા. પણ ધૂમકેતુનું દર્શન ક્યે દિવસે થશે એની વાત જાણ્યું કરે? અંતે હલ્લેરા નામના ફ્રાન્સના એક ગણિતશાસ્ત્રીએ એનું અણિત હાથમાં લીધું. ત્રીજા એ ગણિતશાસ્ત્રીએની મદદથી એણે દિસાગા કરી છેક નવેંબર ૧૭૫૮ માં જાહેર કર્યું કે એ ધૂમકેતુ સૂર્યની વધુમાં વધુ નજીકે એપ્રિલ ૧૩, ૧૭૫૮ ના અરસામાં પહોંચશે. સાથે એમ પણ જાહેર કર્યું કે ગણિતની ગણના સાવ આણીયુદ્ધ ન હોવાના (થોડી નાની વિચિત્રતા ઠોડી દવાના) કારણે એમાં એકાદ માસ જેટલો ફરક પડવાનો સંભવ છે.

ધૂમકેતુ દેખાવાની તારીખ જાહેર થતાં ધૂમકેતુની, આરે જાગૃતના, આકાશમાં શોધ થવા માંડી. પ્રાઈમરિયાત ખગોળશાસ્ત્રી દુરકેતુ દેખાવાની વાત જાહેર કરે તે પહેલાં એક તરુણ ખગોળશાસ્ત્રીએ એને



ન્યૂટન



ધૂમકેતુનું ગણિત કરવામાં આના રાખવામાં આવ્યું હતું. આમ છતાં ઈ. સ. ૧૮૩૫નો એનો નીચબિંદુએ પહોંચવાનો સમય બેએક દિવસ જેટલો જોડો (દારણ તે પચ્ચુનની અસર બદલીતી ન હતી) આવ્યો હતો.

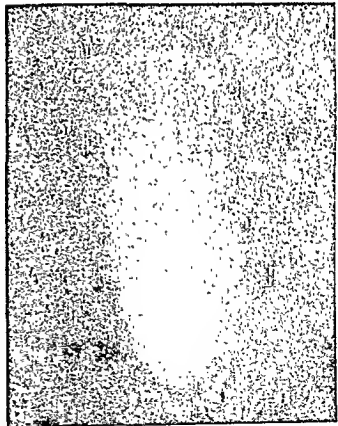
ઈ. સ. ૧૮૩૫ પછી જો ૧૯૧૦ માં દેખાયો હતો અને ત્યારે એને 'ગ્રેટ ન સાયરો' રીતે જોઈ શકાયો હતો. તે વખતે આશ્ચર્યદાર ઘટના જોઈ હતી, કે પૃથ્વી એની પૂઠડીમાં થઈ પસાર થઈ ગઈ હતી. આ બનાવ પખતે (તા. ૧૮ થી ૨૧ મે) કોઈ, કંઈક અગમ્ય બનાવી બીજે ગભરાઈ બેઠા હતા. 'કેટલાક તો પૂઠડીમાંના ઝેરી લાલુને દારણે મૃત્યુ પામવાની નાદ જાહેર બેઠા હતા. પચ્ચુનનાં

ધૂમકેતુની પૂઠડીમાં પૃથ્વી

બંધાની વાન કરી. આ તરુણ ખગોળશાસ્ત્રીનું નામ હતું પાલિટ્રા. એની પાસે ૮ ફૂટ લાંબું દૂરબીન હતું. વળી એની આંખો પણ તેજસ્વી હતી એણે ૨૫ ડિસેમ્બર ૧૭૫૮ ને જિવેસે આ ધૂમકેતુને દૂરબીનમાંથી જોયો. અને પછી તો દૂરબીન વડે જોવાનું એની સંખ્યા વધતી જ ચાલી.

ધૂમકેતુ નીચબિંદુએ (સૂર્યના વધુમાં વધુ નજદીક) ૧૨ માર્ચ ૧૭૫૯ ને દિવસે પહોંચ્યો હતો. આમ હેલીની અધિવવાણી સાચી પડી. હેલીની આ શોધના માનમાં જો ધૂમકેતુનું નામ હેલી-ધૂમકેતુ રાખવામાં આવ્યું કે હેલીની આ શોધે હેલી અને પૂટન બંનેને અમર કરી દીધા છે.

ઈ. સ. ૧૭૫૯ પછી હેલી ધૂમકેતુ ઈ. સ. ૧૮૩૫માં દેખાયો હતો. જો અરસામાં યુરેનસની શોધ થઈ ચૂકી હતી એટલે એના આશ્ચર્યની અસરનું પણ.



હેલી ધૂમકેતુનું નામ

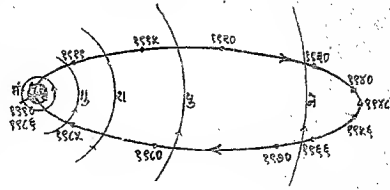
કંઈજ ન થયું. ન પૃથ્વીને ધૂમકેતુનો વક્રકા લાગ્યો કે ન કોઈનું પૂછડીના વાયુથી ચતુર થયું. ચતુર માત્ર એટલું જ કે ક્ષિતિજથી અરધા આકાશ સુખી પહોંચતી હેલીની પૂછડી ખૂબ સારો રીતે જોવા મળી. મનની વાત તો એ હતી કે હેલીની પૂછડી સાંજના આકાશમાં દેખાતી હતી ત્યારે માથું સ્વારના આકાશમાં. હેલીના જેની લાંબી પૂછડીવાળા વણા ઝોળા ધૂમકેતુ જોવામાં આવ્યા છે.

હેલી-ધૂમકેતુ દોટાઆકૃતી મદદથી સૌ પ્રથમ ૧૧ સપ્ટેમ્બર ૧૯૦૯માં શોધાયો હતો; અને એના અદ્યપ થવાની હેડલી છમી ૧ જૂલાઈ ૧૯૧૧ ને રોજ ઉતારવામાં આવી હતી. અદ્યપ થયો ત્યારે હેલી-ધૂમકેતુ સૂર્યથી આવન કરાડ માઇલ દૂર હતો.

૧૮ મે ૧૯૧૦ ને દિવસે હેલી-ધૂમકેતુ સૂર્યના બિંબ આડે ઘડ પસાર થવાનો હતો. એના પસાર થવાના સમયે ધૂરોપ અને અમેરિકામાં રાત્રિ આવતી હતી એટલે એનું નિરીક્ષણ કરવા માટે હવાઇ ટાપુઓમાં ગોઠેલા ધૂરોપ કરવામાં આવી હતી. ૬ ઇંચના દૂરગીન વડે સૂર્યનું પૃથ તપાસતાં, એલરમેન નામના ખગોળશાસ્ત્રીને સૂર્ય-કલંક સાફ સાફ જણાઈ આવ્યાં પણ ધૂમકેતુ કમિયે દેખાયો નહિ. આને અર્થ એ

થયો કે ધૂમકેતુનું ઘટત આવત તો ખાહું-હાવું નેહ્યો અને એ કારણે એનું પાનણું દ્રવ્ય સૂર્યની ચળકતી સપાટીથી અલગ જઈ શકતું નથી. સપ્ટે. ૧૯૦૯ માં લીધેલા ફોટાના આધારે ધૂમકેતુના માથાનો સરેરાશ દ્રવ્ય સંભાર એક ઘન માઇલમાં ૧૨ લખોડી જેટલા દ્રવ્યનો છે એનું માનવામાં આવ્યું છે. એક વિજ્ઞાનીએ ધૂમકેતુના માથાને 'ચત્વર્તી પોટલી' નામ આપેલું છે તે આ રીતે વધુ સાર્યક છે.

હેલી ધૂમકેતુનું હવે પછીનું દર્શન ઈ. સ. ૧૯૮૬ માં થયું, ત્યારે એ એપ્રિલના આખરના દિવસોમાં સૂર્યની વધુમાં વધુ પાસે હશે. હેલીનું આ દર્શન અખ્યાસીઓ માટે ધણા પ્રશ્નો ઊભાનું નિમિત્ત બનશે અને ત્યારે ધૂમકેતુ વિષેની અનેક અવનવી વિગતો પણ જાણવા મળે એવી શક્યતા છે.



હેલિયમ

આકાશલના અતિપરિચિત હેલિયમ વાયુને ૫૦ વર્ષ પહેલાં કોઈ જાણતું ન હતું. હેલિયમના અસ્તિત્વની પહેલ વહેલી જાણ સૂર્ય પરથી થઈ હતી. સૂર્ય કયા કયા તત્વોનો બનેલો છે એની તપાસ વર્ણ-વિશ્લેષક દ્વારા ચાલતી હતી અને એ અર્થે વર્ણપટમાં દેખાતી અનેક રેખાઓને આધારે સૂર્ય પરનાં તત્વોને ઝોળખવામાં આવતાં હતાં. તત્વોની ઝોળખાણ થયા પછી એક એવા તત્વની રેખા દેખાઈ કે એની ઝોળખ કરાવતું પૃથ્વી પર કોઈ જાણતું તત્વ ન

અનિદેશ જોવાળીઆ

હતું. તત્વના અસ્તિત્વના અભાવે અને આ નવું તત્વ પ્રથમ સૂર્ય પર જણાયું માટે વૈજ્ઞાનિકોએ એનું નામ, સૂર્યના ગ્રીક નામ હેલીઓ પરથી, હેલિયમ પાડ્યું. સૂર્ય પર હેલિયમ શોધાયા પછી લગભગ ૨૭ વરસે એની પૃથ્વીનાં વાતાવરણમાં શોધ થઈ. આટલાં વર્ષ વહી જવાનું કારણ હેલિયમને ખીન્ન વાયુઓથી અલગ કરવાની કઠિનાનું હતું. વળી વાતાવરણમાંનું એનું પ્રમાણ ઘણું ઘણું ઓછું ૦૦૦૪ ટકા જેટલું છે. આ કારણે જ્યારે હેલિયમવાયુને પહેલ પ્રથમ

અક્ષર કરી સંધરવામાં આવ્યો ત્યારે એના એક ધનકૂટ જેટલા દ્રવ્યની દિંમન ૭ થી આઠ હજાર રૂપિયા થતી હતી !

વાતાવરણના વાયુઓમાં હાઈડ્રોજન સૌથી હલકા વાયુ છે. સરખા કરે, હેલિયમ હાઈડ્રોજન કરતાં ચાર ગણો ભારે છે. આગ છતાંય તે બીજા અથવા વાયુઓ કરતાં હલકા છે.

કુદરતી રૂપમાં, હેલિયમ વાયુ પ્રચલિત કેટલાંક ઝરણાંમાંથી અરૂપ માત્રામાં મળી આવ્યો હતો અને ત્યારે એને ઠીક ઠીક પ્રમાણમાં એકત્ર કરવામાં સમય અને ધનનો પુષ્કળ વ્યય કરવો પડતો હતો; પણ પાછળથી બાહ્ય એકદમ અદલાઈ ગઈ. અચાનક અમેરિકાના ટેક્સાસ પરગણામાં એની શોધ થઈ. આ રીતે શોધાએસો હેલિયમ વાયુ થોડી મહેનતે પુષ્કળ જથ્થામાં મળતો હતો. આજે જુદાં જુદાં સ્થળેએથી, અમેરિકામાં, એટલે અથવા હેલિયમ વાયુ મેળવવામાં આવે છે કે વપરાશના હિસાબે એનો મોટા વાગનો જથ્થો અનામન રૂપે ગણે છે. આ વધારાના જથ્થાને આજકાલ સંધરી રાખવામાં આવે છે. મોટા પ્રમાણમાં હેલિયમ વાયુ મળી આવવાથી એની દિંમન આજે ધનકૂટના જે થી ચાર આના જેટલી રહી છે.

હેલિયમ વાયુનો ખાસ ઉપયોગ હવાઈ જહાજની ટાંકીઓ અને બલૂનો ભરવામાં થાય છે. પહેલાં આ રચાને હાઈડ્રોજન વાયુ વાપરવામાં આવતો હતો હાઈડ્રોજન વાયુ જલદી સળગી ઊડનારો વાયુ છે. એ કારણે ધણી દવાઈજહાજ સળગી જઈ કરોડો રૂપિયાના જાન માલનું નુકસાન થયું હતું. હેલિયમ વાયુ હાઈડ્રોજન કરતાં જરા ભારે છે. પણ એ હાઈડ્રોજનની પેઠે સળગી ઊડતો નથી. આથી આજકાલ હાઈડ્રોજનને બદલે હેલિયમ વાયુનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

આપણે જ્વાસમાં જે હવા લઈએ છીએ તેમાં પ્રાચુવાયુની સાથે નાઈટ્રોજન ભળેલો હોય છે. પ્રાચુ-

વાયુ જલદ વાયું છે. એટલે પ્રાચુવાયુ જ્વાસમાં લેતાં મૃત્યુ તીવ્રમતે છે. વાયુ નાઈટ્રોજન સાથે ભળતાં એ જીવનને ઉપયોગી જ્વાસનો વાયુ બને છે. સમુદ્રમાં ફૂગથી ચાતરાતે યા ઊંચે હવામાં ઊડનારને નાઈટ્રોજન મિશ્રિત પ્રાચુવાયુ લેવાની જરૂર પડે છે. પ્રયોગો પછી વૈજ્ઞાનિકને જાણાયું છે કે પ્રાચુવાયુ સાથે નાઈટ્રોજનને બદલે હેલિયમને ભેળવવામાં આવે તો એનું પરિણામ સુખકર નીવડે એમ છે. આ રીતનો મુખ્ય ફાયદો સરળતાથી જ્વાસ લેવાનો છે. વળી નાઈટ્રોજન પ્રાચુવાયુના મિશ્રણવાળી ટૂંકિમ હવાની મજાજ પગ જે ખરાબ અસર પડે છે તેના પ્રભાવથી બચી જવાની પણ તક રહે છે.

હવાખાનાં અને કાર્મરીઓમાં પણ આ વાયુનો ઉપયોગ કરી શકાય એમ છે. હેલિયમમાં કાદવણ ચક્ષરના જીવાણુ પાંગરી શકતા નથી. આ કારણે ફળ વજેરેને સુરક્ષિત રાખવામાં એ ખૂબ કામ આવે એમ છે વળી ઉપર કહ્યા પ્રમાણે જ્વાસોચ્છવાસ ગર એની સારી અસર પડે છે. સંભવ છે કે એનાથી દમના વ્યવધાણા દરહોએને શક્ત મળે

હેલિયમ અતિ પથારે ઠંડી મળ્યે દ્રવ્યરૂપ પામનારો વાયુ છે. એના આ ગુણ ધર્મને કારણે એ ધાસતેલના લંકાર શોધવામાં કામ આવે છે. ધાસતેલના ફવાઓની આજુબાજુના પ્રદેશમાં, હેલિયમ વાયુને જમીનની અંદર ઉતારવામાં આવે છે, થોડો સમય પાંચે જમીનમાં છૂંચેલો હેલિયમ વાયુ તેજનાં ઝણાં વાટે ફવાઓમાં બદાગ નીકળવા લાગે છે. અને આગ એના નિકાસનાં રચાન પરથી તેજનાં સમદ્રવ્યન શોધી કઢાય છે.

હેલિયમનું પ્રવાહીરૂપ ગતી શકે છે પણ હજી સુધી એ દ્રવરૂપનો ખાસ કશો જ ઉપયોગ કરી શકી શકાયો નથી. એ ઉપયોગ યતાં થશે પણ આજે એનો સમગ્ર અમેરિકા પાસે ચક્ર રહ્યો છે એટલે અરિયમાં, બીજાં દેશોની જેમ આ બાબતમાં પણ અમેરિકા પ્રણત્ય બોગવે તો નવાઈ નહીં.

ઉત્તર દિશા મથાળે કેમ?

શાળાઓનાં તેમજ ખીજા અનેક પ્રકારના નકશાઓમાં ઉત્તર દિશા નકશાને મથાળે જોવામાં આવે છે. પૃથ્વી પરનું જીવન દેશની રાજધાની સુધીને મહત્વનું સ્થાન આપવામાં આવે તેો ઝોના ઊગવાના હિસાબે પૂર્વ દિશાને આ મહત્તા મળવી જોઈતી હતી. આમ છતાંય ઉત્તર દિશાને જ નકશાને મથાળે મૂકવામાં આવી છે. આનું શું કારણ હશે?

નકશાઓ બનાવનારને આનું કારણ પૂછતાં તેઓ પણ આપણા જેવું જ આશ્ચર્ય દર્શાવે છે. મતલબ કે એમને પણ આની સાચી ખબર નથી. હા, કોઈ કોઈ એમ કહે કે હોદાવંત્રી સોલ ઉત્તર દિશા દર્શાવે છે માટે ઉત્તર દિશાને વિશેષ પ્રતિષ્ઠા મળી છે અને એને લઈને, નકશામાં છેક ઉપર, ઉત્તર દિશા નોંધવામાં આવી છે.

પણ ત્યારે ઉત્તર જ કેમ નોંધી? દક્ષિણ શા માટે નહીં? અને ખરું પૂછે તો હોદાવંત્રી પ્રથમ શોધ કરનાર ચીની લોકો છે. શોધના એ જૂના જમાનામાં એમના હોદાવંત્રી સોલ દક્ષિણ દિશા દર્શાવતી હતી. અને હોદાવંત્ર દક્ષિણ દિશા દર્શાવે એનું એમનું કહેવું જોડું તો નથી જ. ઉત્તર અને દક્ષિણ મળે તો એક જ દિશા છે ને? માત્ર એમને કહેવાની રીત જ જુદી છે.

આજે જે નકશા અને કે તે ગણા પશ્ચિમની સંસ્કૃતિના લોકો છે. ચીની સંસ્કૃતિનો વિકાસ થયો હોત અને આજે એનું વર્ચસ્વ હોત તો ગણ નકશામાં દક્ષિણ જ મથાળે હોત. અને આમ થયું હોત તો ભૌગોલિક અને ખગોળનાં નામાંમાં જરૂર ફરક પડ્યો હોત. અરે કંઈ નહીં તોયે ઉત્તરધ્રુવનારને દક્ષિણ ધ્રુવનારો કહેવાયો હત.

આ થઈ નામની વાત. ખગોળીઓને એમનાં વહાણ દેશરતી વખતે ઉત્તરધ્રુવ તારાના આધારે દિશા શોધવામાં ખૂબ મદદ મળતી હતી અને આજે પણ મળે છે. જૂના જમાનામાં ધ્રુવનારા પર વાહન

છાદ્ધાલ સુધાર

આવી જતાં દિશા શોધવામાં તકલીફ પડતી હશે ત્યારે હોદાવંત્ર નાવિદ્યાની મદદે આવતું હતું અને આ જેવડા કારણે ધ્રુવનારાની દિશાને ઉત્તરદિશાનું મહત્વ મળતાં તે નકશાઓમાં મથાળાનું સ્થાન પ્રાપ્ત કરી ગઈ હશે?

આનો અર્થ એ નથી કે પૂર્વ દિશા મથાળે હોય એવા નકશા નથી બન્યા. એવા નકશા બન્યા છે. પણ એમાં પૂર્વ દિશા મથાળે હોવાનું કારણ સૂચનું નહીં પણ ઇંચિસ્તનું છે. પશ્ચિમના દેશોના હિસાબે ઇંચિસ્તની જન્મભૂમિ, પૂર્વમાં (નિરુસલેમમાં) છે અને તેથી કેટલાક નકશા બનાવનારાઓએ એ કારણે પૂર્વના મથાળાવાળા નકશા બનાવ્યા હોય એ સ્વાભાવિક છે.

નકશામાં ઉત્તરને મથાળે મૂકવાનું એક ખાસ કારણ કંડી અને ઊંચાઈના સંબંધનું છે. પૃથ્વીથી જેમ જેમ જાયા જઈએ તેમ તેમ વધુ ને વધુ કંડી લાગતી જાય છે. જો આ પંદરત પર તો અતિશય કંડી લાગે છે. આજ પ્રમાણે વિપુલવૃત્તથી જેમ જેમ ઉત્તર તરફ જઈએ છીએ તેમ તેમ વધુ ને વધુ કંડીના મુલક આવતા જાય છે. રશિયા અને નોર્વે તથા સાઇબિરિયામાં સખત કંડી પડતી હોય છે. આમ વિપુલવૃત્તથી ઉત્તર તરફ જોઈ જતાં (!) પણ કંડી લાગે છે. એના સમજણમાં જોઈ એટલે કંડુ થા કંડુ એટલે જોઈ એમ લેખી ઉત્તર દિશાને મથાળાનું સ્થાન તો નહિ મળ્યું હોય? અલગત આની આ દલીલ દક્ષિણ માટે પણ થઈ શકે કે. પણ બધાં નકશા બનાવનાર શકે થતાં હતાં ત્યારે વિદ્યાનો પ્રચાર સાથે ઉત્તર ગોળાર્ધમાં જ હતો. એટલે એના બનાવનારને ઉત્તરના જ ખાસ વધુ આવે એ સાચું સંભવિત છે.

ઉપર દર્શાવેલી વિગતો અનુમાન માત્ર છે. આ વિષય તદ્દન અજ્ઞાપ્ય છે. સરોધપત્ર આ વિષય પરત્વે જ્ઞાન આપે તો આશા કે નવીન જગતના આ જૂના વિષયની પણ યશી રસદાયક વિગતો બહાર આવે.

હીમયુગનું કારણ નીહારિકા ?

રમાકાન્ત શર્મા

છેલ્લાં દસલાખ વર્ષ દરમિયાન પૃથ્વી પર ચાર જુદા જુદા હીમ યુગના જમાના આવી ગયા. આ જમાના દરમિયાન પૃથ્વીના બધા દેશોમાં એને કારણે વારં વારે ફરફાર થવા હતા. હીમયુગ થવાનાં કારણ શોધવામાં આવી હતાં પણ આજ લગી એનું સાચું નિગ્રહરણ શોધી શકાયું નથી. એ જનવાનાં જે કારણે દર્શાવવામાં આવતાં હતાં તેમાં હીમયુગ પછી સૂર્યની ગરમી શક્તિ ઘટી જાય અને હીમયુગમાં વધેલી રહે એ વાત કેમ સંભવે એનો ઉકેલ જડતો ન હોય. પ્રયોગની રીતે જરૂરશાસ્ત્રીઓ અથવા ખગોળશાસ્ત્રીઓ પાસેથી પણ આનો—સૂર્યમાં અમુક કાળે અંતરે ગરમીની વધપટ થયો—દરેક ખુલાસો મળ્યો નથી. સૂર્યની ગરમી આપવાની શક્તિ ધીરે ધીરે ઘટતી જાય છે એ જાણતો કોઈ ઈનકાર નહીં કરે. પણ અમુક સમય સુધી ગરમી આપતો સૂર્ય એકદમ વધારે ગરમી આપતો થઈ જાય અને પૃથ્વી પર હીમયુગ શરૂ થાય અને વળી પાછી સૂર્યની ગરમી વધતાં હીમનું અસ્તિત્વ નાબૂદ થઈ નવો યુગ શરૂ થાય—એ વાત કોઈ પણ સિદ્ધાન્તના આધારે સિદ્ધ કરી શકાઈ નથી.

દમણજી હાર્વર્ડ કોલેજ વેધશાળાના વિદ્વાન અધ્યાપક ડૉ. ડેનાલ્ડ એચ. મેન્ડેલે આ માટેની એક નવી શોધરિશ સૂચવી છે. એમનું કહેવું છે કે અવકાશમાં અનેક કાળી નીહારિકાઓ આવેલી છે. આ કાળી નીહારિકાઓ તેમની અંદર પાંચજ આંબેલા તારાના તેજને બહાર આવવા દેતી નથી. યુગો પહેલાં આપણે સૂર્ય આપો જુદી જુદી નીહારિકાઓમાં થઈ પસાર થઈએ અને પરિણામે જુદા જુદા હીમયુગ શરૂ થઈએ. એ નીહારિકામાંથી પસાર

થવા બાદ પાંચ બીજો યુગ શરૂ થયો હશે એમ સહેજે કહી શકાય એવું છે.

કાળી નીહારિકા કંઈ મહા પડકાર નથી હોતી નથી. ખરી રીતે એ ઘણા જ આછા પાતળા દ્રવ્યની બનેલી હોય છે. આવું અતિ પાતળું દ્રવ્ય પૃથ્વી અને સૂર્યની વચ્ચે આવો જાય તો પણ એને લીધે સૂર્યમાંથી મળતા તાપ અને પ્રકાશમાં કશી ફરકત આવતી નથી. પણ જનકુ દ્રવ્ય—વાદળ કે જે અર્ધ-પારદર્શક હોય તે વચ્ચે આવો જાય તો એ કારણે સૂર્યમાંથી મળતાં તાપ અને પ્રકાશના ઉષ્ણતામનથી પૃથ્વીને પણ ૧૦ ટકા જેટલી વધુ ગરમી મળશે. પૃથ્વી પરની વધુ ગરમીને કારણે સમુદ્ર અને જળાશયોના પાણીની વધુ વરાળ બનશે અને એ રીતે બરફ બનવા માટેનો તોફાનો મસાંધા પૂરે પડશે. તાપુશાસ્ત્રીઓ કહે છે કે હીમયુગ એ કંડોનો યુગ નહોતો જ. અને આમ આ ઉપરની કહીશના દિસાએ આજે જે એ કરતાં વધુ ગરમી પડતી હોય એવા સમયે હીમયુગનું જનવું યુક્તિસંગત લાગે છે.

સૂર્ય આપો કોઈ કાળી નીહારિકામાં થઈ પસાર થયો હોય તો એ વાતને બંધે જોહામાં જોઈને ૫૦,૦૦૦ વર્ષ થઈ ગયાં છે. આના અર્થ એ થયો કે એ નીહારિકાનો બહારનો વિભાગ આપણાથી ૩૦૩ પ્રકાશ વર્ષ દૂર અને કચોતની દિશામાં હોવા જોઈએ. આ નીહારિકા એટલા આછા દ્રવ્યવાળી સંભવી શકે છે કે દૂરના તારાના તેજને એ હાંધી ન શકે. સૂર્ય એમાં થઈ પસાર થયો તે વખતે એના દ્રવના ઘટલમાં ઝાંઝિતો ફેંકાર થવાથી પાંચજોડગની એવી જ થીંછ નીહારિકામાં થઈ સૂર્યના પસાર થવાના કારણે હીમયુગનું જનવું સંભવિત બન્યું હોય એમ માની શકાય.

રાહુની વાત

એક સરસ વાત છે. એની વિગત માટે દમણી કહી દેવી જોઈએ. નહિ તો વળી ૧૮૩૬ વર્ષે એ

દિનકરસય વેદ

વાત વિચારવાનું બનશે. આ વાત છે ચંદ્રની ગતિની. ચંદ્રની વાત કહીએ એટલે રાહુ અને કેતુની વાત

આવવાની જ. પણ આ રાહુ અને કેતુ શું છે એ તમે જાણો છો ખરા?

આકાશમાં સૂર્ય જે માર્ગે ચલે તે પસાર થતો દેખાય છે એને ક્રાન્તિવૃત્ત કહે છે. પૃથ્વીના ગોળા પર ખગોળ મધ્યભાગે થઈ જે વૃત્ત પસાર થાય છે એને આપણે વિપુલવૃત્ત કહીએ છીએ. આ વિપુલવૃત્તની સપાટીને આકાશને આકૃતી કહીએ તો એ આકાશને ત્યાં કાપશે ત્યાં એક મોટું આકાશવૃત્ત બનશે. આ વૃત્તનું નામ પણ વિપુલવૃત્ત છે. ખરી રીતે એ આકાશી વિપુલવૃત્ત છે. આકાશી વિપુલવૃત્ત અને સૂર્યમાર્ગવાળું ક્રાન્તિવૃત્ત એકબીજાને એ જિંદુમાં કાપે છે. આ પૈકીના એક જિંદુનું નામ વસંત સપાત અને બીજાનું શરદ સપાત છે. ક્રાન્તિવૃત્ત પર સરકતો સૂર્ય તો ૨૧ માર્ચે વસંતસપાત આગળ અને ૨૩ સપ્ટેમ્બરે શરદ સપાત પાસે આવે છે. આ બંને વખતે એ ક્રાન્તિવૃત્ત પર તેમજ વિપુલવૃત્ત પર હોય છે.

સૂર્યના માર્ગ ક્રાન્તિવૃત્ત છે. આ માર્ગ પર દોરામાં પરાવેશ મોનીની પેઠે સૂર્ય એક સરખો સરકે છે. એ

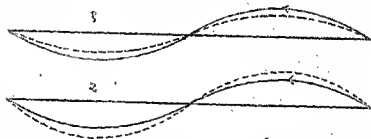
જરા પણ આજુબાજુ ચલેલે થતો નથી. પણ ચંદ્રનું એમ નથી. એનો માર્ગ ક્રાન્તિવૃત્ત કરતાં જુદો છે. ચંદ્રનો આકાશી માર્ગ એક મોટું વૃત્ત છે અને તે ક્રાન્તિવૃત્તને એ જિંદુમાં કાપે છે. આ જિંદુઓનાં નામ રાહુ અને કેતુ છે.

હું આ રાહુની વાત કહીતો હતો.

હમણાં હમણાં રાહુ શું કરી રહ્યો છે એ બાબત કોણ જાણે? એ બાબતે મજાનું કામ કરી રહ્યો છે. આત્મારે રાહુ ખસતો ખસતો વસંતસપાત તરફ (ક્રાન્તિવૃત્ત અને વિપુલવૃત્તના મિલન જિંદુ તરફ) જઈ રહ્યો છે. રાહુ વસંતસપાતમાં એક વાર આવી ગયા પછી ફરી પાછો ૧૮૬ વર્ષે આવે છે. એટલે એ વસંત સપાતમાં આવે ત્યારે જોવા લાયક જે વાત હોય

તેનો ઉલ્લેખ કરવા જોઈએ? નહિ તો એ વાત એક ૧૮૬ વર્ષે કરવાનો પ્રસંગ આવે!

રાહુ વસંતસપાતમાં આવે ત્યારે ત્યાં ક્રાન્તિવૃત્ત, વિપુલવૃત્ત અને ચંદ્રનો આકાશી માર્ગ એ ત્રણે ભેગાં થશે. નીચેની આકૃતિમાં આ બતાવ્યું છે. એમાં ત્રણ રથો આ વૃત્તો ભેગાં થતાં દર્શાવ્યાં છે. આડી સીધી લીટી છે તે વિપુલવૃત્ત છે. વાંકી લીટીઓ પૈકીની સળંગ લીટી ક્રાન્તિવૃત્ત છે અને તૂટક રેખા ચંદ્ર માર્ગ છે. ચંદ્ર માર્ગ ક્રાન્તિવૃત્ત સાથે ૫ અંશનો ખૂણો કરે છે. ક્રાન્તિવૃત્ત વિપુલવૃત્ત સાથે ૨૩ $\frac{1}{2}$ અંશનો ખૂણો કરે છે. ચંદ્ર માર્ગ ક્રાન્તિવૃત્તની ઉપર થા નીચે રહે છે અને એ કારણે એનું વિપુલવૃત્તથી વધુમાં વધુ અંતર ૨૩ $\frac{1}{2}$ + ૫ = ૨૮ $\frac{1}{2}$ અંશનું અને આખમાં આજુ ૨૩ $\frac{1}{2}$ - ૫ = ૧૮ $\frac{1}{2}$ અંશનું રહે



છે. ચિત્રમાં (૧)માં ૧૮ $\frac{1}{2}$ અંશનું અંતર છે ત્યારે (૨)માં ૨૮ $\frac{1}{2}$ અંશનું. ચિત્રમાં જે ત્રણ રથો વળેલા ભેગાં મળે છે તે પૈકીનું વચ્ચેનું જિંદુ શરદ સપાત છે ત્યારે બાજુનાં બંને વસંતસપાત છે. આજમસ વસંતસપાત ઉતરા ભાદ્રપદમાં અને શરદસપાત ઉતરા ફાલગુનીમાં થાય છે.

મૂળ વાત ફરીથી ફરીએ.

રાહુ વસંતસપાતમાં આવે ત્યારે શું થાય? ત્યાં વિપુલવૃત્ત અને સૂર્ય માર્ગ (ક્રાન્તિવૃત્ત) ભેગાં થાય છે એટલે ચંદ્રનો માર્ગ પણ ત્યાં જ મળશે માનની વાત એ થશે કે ચંદ્ર વસંતસપાતમાં આવ્યા પછી આજળા તપસે ત્યારે એ વિપુલવૃત્ત તેમજ ક્રાન્તિવૃત્તની ઉપર [જુઓ તૂટક રેખા ચિત્ર (૨) નમણી બાજુ]

આગળ વધશે. આમ ચાલતો ચાલતો ચંદ્ર વિષુ-
વૃત્તથી દૂરમાં દૂર ૨૮૩ અંશ જશે. મનલગ કે
ઊનાળામાં સૂર્ય જેટલો ઉત્તર તરફ રહે છે તેથી
૫ અંશ વધુ ઉત્તર તરફનો ચંદ્ર રહેશે. અને તેથી,
સૂર્ય માથે આવવાથી ઊનાળામાં પડછાયો જેમ આપણા
પગમાં જ પડે છે તેમ ન ચતા, ચંદ્રની ચાંદનીમાં
ઊભા રહેવાથી પડછાયો દક્ષિણ તરફ પડશે. અને
આ કારણે ઉત્તર તરફનાં આરીમારખાંમાંથી ઘરમાં
પ્રકાશ આવશે. ખરાબર આ જ પ્રમાણે ચંદ્ર દક્ષિણ
તરફ જુઓ તૂટક રેખા ચિત્ર (૨) ડાબી આજુ
જશે ત્યારે એ ચિત્રાળામાં, સૂર્ય જેટલો દક્ષિણ તરફ
જાય છે તેથી ૫ અંશ વધુ દક્ષિણ તરફનો રહેશે.
પરિણામે ચંદ્રનો પ્રકાશ દક્ષિણ તરફનાં આરી-
મારખાંમાંથી ઘરની અંદર દુઃ સુધી અજવાળું પાથરશે.

આ થઈ એક મહત્તી વાત.

બીજી મહત્તી વાત વળી કોર જ છે.

કૃતિકાનું જૂમણું જોયું છે ને? એ ચંદ્રના
માર્ગમાં આવે છે એટલે એનું પિધાન ચંદ્ર કરશે.
સુદી ૪ થી ૬ અને વહી ૧૦ થી ૧૨ સુધીની નિચી
ઝોમાં આ પિધાન ખૂબ સરસ લાગશે કૃતિકાના
કોઈ કોઈ તારા ચંદ્રની આજુમાં રેખાશે. અથવા
સરસ પ્રસંગે આખું કૃતિકા સાત દંકાઈ પણ જશે.
આ સિવાયની બીજી નિધિઓમાં દુરગ્ગીન વડે કાચ
દેખ જોવા મળશે. ચંદ્ર હમણાં વૃષભના ઉત્તરગુંઠ-
અગ્નિ સાથે વાતો કરે છે. તે એકાદ વર્ષમાં એનું
પિધાન શરૂ કરી એક વર્ષ ચાલુ રાખશે. પૂનવસુના
પુરુષ પસેથી પણ ચંદ્ર પસાર થાય છે. આ જ
રીતે દક્ષિણ ભાગે એ જ્યેષ્ઠાનું પિધાન કરે છે અને
ઉત્તરાષાઢના તારાઓમાં થઈ પસાર થાય છે.

આથી ઊંચડી પરિસ્થિતિ નવ વર્ષ પછી જતા

રાહુ શરદસપાતમાં જાય છે ત્યારે થાય છે. આ
સમયે ચંદ્ર માર્ગ વિષુવૃત્ત અને ક્રાંતિવૃત્તની અંદર
રહે છે (જુઓ ચિત્ર કામ ૧ની તૂટક રેખા).
પરિણામે એ વિષુવૃત્તથી ૧૮૩ અંશ જેટલો જ
ઉત્તરે થા દક્ષિણે રહે છે. આ સમયે એ વૃષભના
દક્ષિણગુંઠની પણ દક્ષિણે થઈ પસાર થાય છે. આ
નવા માર્ગમાં શદિણી આવે છે. ઈ. સ. ૧૯૪૦માં
ચંદ્ર દ્વારા શદિણીનું પિધાન થયું હતું. હવે તે
ફરીથી ૧૯૫૮-૬ના અરસામાં થશે. ચંદ્રના શદિણી
વાળા માર્ગ પર દક્ષિણનું જ્યેષ્ઠા આવતું નથી એટલે
આ સમયે એનું પિધાન થશે નહિ. એટલું જ નહિ
પણ ચંદ્ર મુરુ જોડો વિષુવૃત્તથી ઉત્તરે થા દક્ષિણે
ન જતા હોવાથી પહેલાંના જેટલો દૂર સુધીનો એનો
પ્રકાશ ઘરમાં પથરાશે પણ નહિ.

અને રિસામણી મનામણીની વાત જોઈ? ચંદ્ર
પારિવ્રતનું પિધાન કરે છે ત્યારે શદિણીનું પિધાન
નથી થતું. જ્યોત્ષ્ઠે કે એ શદિણીથી રિસામણે દુઃ
આલો જાય છે. ઈ. સ. ૧૯૪૬માં જ્યેષ્ઠાના પારિવ્રતનું
પિધાન થયું હતું. હવે ૧૯૫૮ના અરસામાં શદિણીનું
માન સમવાશે. આકાશમાં આ રિસામણી કેવી રીતે
રેખાય છે એ જાણ્યું? શદિણી પૂર્વાશ્વિમાં ઊંચે છે
ત્યારે પારિવ્રત પશ્ચિમાશ્વિમાં આવશે છે. આ જ
પ્રમાણે પારિવ્રત શિંગતો હોય છે ત્યારે શદિણી આવશે
હોય છે. તમે આ બેજ જોવાનો પ્રયત્ન કરશે ખરાબ

અને પિધાનની વાત? ચંદ્ર ક્રાંતિવૃત્તની
આજુબાજુ ૧૦-૧૨ અંશના પટામાં રખડતો રહે છે.
એ આળામાં જે કોઈ તારા થા મદ આવે તેનું
પિધાન ચંદ્ર દ્વારા અવારનવાર થતું રહેતે? ચંદ્ર
કાનાં પિધાન કરશે એ હવે તમારે જોધવાની વિગત
જણી લેખ પૂરો કરી શકું ને?

* વસંતસપાતમાં રાહુ હોય છે ત્યારે શરદસપાતમાં કેતુ હોય છે. એથી ઉત્તર શરદસપાતમાં રાહુ આવે છે
ત્યારે કેતુ વસંતસપાતમાં રહે છે.

* નોંધ— ચંદ્ર જ્યારે વિષુવૃત્તની દક્ષિણેથી આવીને ઉત્તર તરફ જાય છે ત્યારે ક્રાંતિવૃત્તને જ્યાં આગળે તે
ચિન્હ રાહુ છે. એથી ઊંચડું ઉત્તરેથી આવી દક્ષિણ તરફ જાય ને વળતનું ચિન્હ કેતુ છે. એથી આકૃતિમાં વચ્ચે
છેલન ચિન્હ કેતુ છે અને બાજુનાં બંને રાહુ છે.

સપ્તર્ષિ

છાત્રસાધ સુધા

‘ફરે ફરે છે તારા કુદરડા’

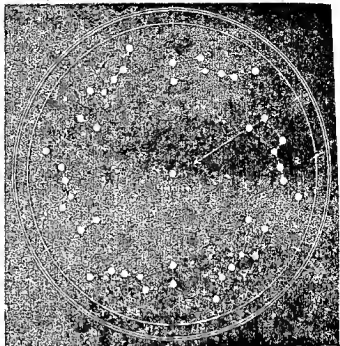
આકાશના તારાઓનો પરિચય કરનારને સૌથી પહેલાં અને સહજપણે કાંઈ તારાનો પરિચય થાય એમ હોય તો તે દ્રુવતારો છે. આકાશ તરફ નજર કરનારને તારા પૂર્વમાં ઊભી પશ્ચિમ તરફ સંરક્તા જણાશે. વધુ નિરીક્ષણથી માલુમ પડશે કે આકાશના ઉત્તર તરફના તારા ફરફરી ફરતા હોય એવું જણાશે. આકાશના તારા જે તારાની આજુબાજુ પ્રદક્ષિણા કરતા દેખાય છે એ તારો દ્રુવ તારો છે.

દ્રુવ એટલે સ્થિર. દ્રુવતારો સ્થિર દેખાય છે અને બીજા તારા સંરક્તા દેખાય છે. પણ ખરી રીતે એમ નથી. આપણી પૃથ્વી ઝોની ધરી પર પશ્ચિમથી પૂર્વ તરફ ફરે છે તેથી આકાશના તારા આપણને ઊગતા અને આથમતા જણાય છે.

દ્રુવના તારો પૃથ્વીની ધરીની બરાબર સીધી લાંબીમાં આવેલા છે એટલે એ ફરતો દેખાતો નથી.

પણ એવા ઘણા લોકો છે જે દ્રુવતારોને સહ-લાક્ષથી ઓળખી શકતા નથી. દ્રુવતારો ઉત્તર દિશામાં છે એમ કહેવાથી પણ એનું પૂરું ઓળખાણ થઈ શકતું નથી. કેટલીક વાર તો ઉત્તર દિશા કયી એ જાણવાની જરૂર ઊભી થાય છે. સામાન્ય રીતે ઉપર દિશા ઊગતા ‘યા’ આથમતા સૂર્યને આધારે લાંબાકાળની મદદ વડે શોધી શકાય છે. પણ આ બંને સાધનો સિવાય ઉત્તર દિશા શોધવી હોય તો દ્રુવતારાની ઓળખ જરૂરી છે. અને એ માટે સપ્તર્ષિમંડળનો પરિચય ખૂબ હિપથોગી છે.

સપ્તર્ષિમંડળમાં સાત તારા છે. એ સાતે તારા પ્રશાન્ત ખૂણામાં ઊભી દ્રુવતારાની પ્રદક્ષિણા કરી વાવવ્ય દિશામાં આથમે છે. એમને ફરતા પ્લાનમાં



સપ્તર્ષિની બુદ્ધી બુદ્ધી સ્થિતિઓ

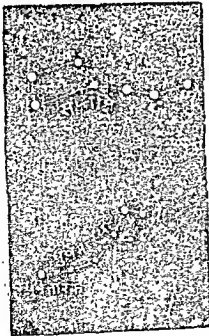
રાખ્યામાં હોય તો એમના ક્રમણ વર્તુલના કેન્દ્ર રથાને જે તારો દેખાય એ જ દ્રુવતારો છે એમ સહેજે અનુમાની તેમજ ઓળખી શકાય.

સપ્તર્ષિમંડળ ‘માર્ગ’ ઓળખના મહિનામાં સાધી સાંજે પશાને ખૂણામાં ક્ષિતિજની ઉપર આવી જાય છે. સુંદર સાત તારાઓને એતાં ઝોની તરત ઓળખ થઈ જાય એમ છે. આ મંડળ મે-જૂનની રાતે હવાએ મેખાકાસમાં આવે છે અને પછી વાયવ્ય તરફ ઢળી પડતું રહે છે.

સપ્તર્ષિમાં સાત તારા છે પણ એ બધા એક સરખા તેજસ્વી નથી. છ તારા લગભગ એક સરખા તેજસ્વી છે બધારે એક તારો ઝાંખો છે. આ ઝાંખો તારો સપ્તર્ષિમંડળનો વચ્ચેનો તારો છે. આ તારો આગળ સપ્તર્ષિમંડળના બે વિકાસ પડી જાય છે. એક અતુલ્યજનો અને બીજો પૂંછડી જેવો. અતુલ્યજનો

વાળા આગળના એ તારાઓને જોઈને લીટી દોરીએ તો ઉપરના ચિત્રમાં દર્શાવ્યા મુજબ એ ધ્રુવતારાને દર્શાવશે સપ્તર્ષિના આ એ તારા કે જેની મદદ વડે ધ્રુવતારાને ચોક્કસ શકાય છે એમને દર્શકનારા કહેવામાં આવ્યા છે.

સપ્તર્ષિનું ખાસ આકર્ષણ એની આકૃતિનું છે. પશ્ચિમના દેશોમાં સપ્તર્ષિને રીંછ કહેવામાં આવે છે. આપણે એને ઋષભ કહી શકીએ. ઋષભે અર્ધ ઋષિ તેમજ રીંછ શાવ છે. સપ્તર્ષિનાં બીજાં નામોમાં મોરુ, રથ, ગાદુ, યા ગાદી અને દળ મુખ્ય છે. સપ્તર્ષિનું વધુ વચાઈ નામ દળ છે. આમ છતાંય લગભગ બધા દેશોમાં એનું રીંછ નામ જ વધુ પ્રચલિત છે. આનું એક કારણ એમ પશુ દોઈ શકે કે ઉત્તર પ્રદેશ હંડીનો પ્રદેશ છે અને ત્યાં રીંછ સિવાય બીજું પ્રાણી રહી શકે એમ નથી એમ કહી એ નામ અપાયું હોય. સપ્તર્ષિની આકૃતિમાં



સપ્તર્ષિ અને ધ્રુવતારા રીંછ બીજું કરતું પૂરૂ મુરકલ છે છતાંય બધા દેશોમાં એ નામ પ્રચલિત છે એ દર્શાવે છે કે માનવ

વસાહત યુગે પહેલાં, એક રથને હશે અને પછી સમય જતાં પૃથ્વી પર ફેલાઈ પડી દશે.

કોઈ કોઈ વાર તો તારકમંડળોનાં રમજ ઉપખંડ એવાં નામ મળી આવે છે. અમેરિકાના રેડ ઇન્ડિયનો સપ્તર્ષિને રીંછ તો કહે છે. પણ સાથે સાથે એને કાકડી પણ કહે છે. સપ્તર્ષિની પૂછડીને છેલ્લે તારા કાકડીની પાછળ આવનારો અને પોદ મૂકનારો મસાણો છે. આપણને આ કલ્પના ન પશુ રહે. છતાંય આ છેલ્લા રડનારને યોગળી લઈશું ને? એનું ભારતીય નામ કે મરીચિ. મરીચિ ઋષિની આગળ વસિષ્ઠ મુનિ છે, વસિષ્ઠ ઋષિ વાંધા તારા સપ્તર્ષિની પૂછડીને છેલ્લેથી ગણતાં બીજો તારા છે. એ તારાની તદ્દન નજીવીમાં એક બીજો ગણો તારા જણાશે, એ કે વસિષ્ઠપત્ની અરુધની. અરુધની તારા નળગી આંખ વાળાને સ્પષ્ટ રીતે દેખાતો નથી.

વસિષ્ઠથી આગળ અનુક્રમે અગિરસ, અત્રિ, પુલ્લ-રત્ન, પુલ્લ અને કટુના તારા છે. અત્રિ ગંધિ તારા છે એટલે એને યોગળખતાં વાર નહીં લાગે. કટુ અને પુલ્લ એ બંને દર્શક તારા છે. આ ધેડા કટુ ધ્રુવ તારા તરફનો છે. કટુથી શરૂઆત કરીએ તો સપ્તર્ષિના સાત તારાને આમ યોગળખાવી શકાય-કટુ, પુલ્લ, પુલ્લરત્ન, અત્રિ, અગિરસ, વસિષ્ઠ અને મરીચિ.

આ ગંધામાં સૌથી વધુ અળસતો તારો અગિરસ છે. એ તારા સપ્તર્ષિના ગંધા તારા અને વસિષ્ઠની વચ્ચે આવેલા પૂછડીને છેડેથી ગણતાં બીજો તારા છે. જૂખીની વાન એ છે કે એ એક બુધ-ને તારા મળીને બનેલા-તારા છે. પણ એના તારા વસિષ્ઠ અને અરુધનીની પેઠે નદી આંખ જેવું શકાય એમ નથી.

વસિષ્ઠ અને અરુધની જોડિયા તારા જેવા દેખાય છે પણ સાચી રીતે એમ નથી. એ જોડેને એક બીજા સાથે કોણ સંગેષ નથી. પૃથ્વીથી સૂર્ય સનાતન કરોડ સાઈલ દૂર છે. આ અંતરને એક આકાશી એકમ કહેવામાં આવે છે. વસિષ્ઠ અને અરુધની વચ્ચેનું અંતર આના કરતાં ૩૬૦ અર્ધ

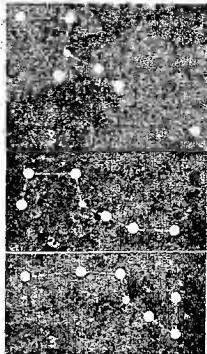
છે. કહો ત્યારે એ બનેતો અવિકલત આત્મા લેખી શકાય ખરો? વળી મળની વાત બીજી પણ છે. એ બને આપણાથી સરખે અંતરે આવેલા પણ નથી. વસિષ્ઠ આપણી પાસેનો તારો છે જ્યારે અરુંધતી દૂર દૂરનો. અરુંધતી દૂર બેઠેલા તારો છે એટલું જ નહીં પણ વસિષ્ઠના હિસાબે ધણો ધણો મોટો તારો છે. એ એક વિરાટ તારો છે.

પણ ત્યારે વસિષ્ઠની કંઈક વિશેષતા બાજી નોંધી ને? વસિષ્ઠ પોતે ત્રણ તારા મળીને બનેલો સંપક્ષ તારો છે. એના ત્રણ તારા પૈકી એકને મોટા દૂરબીનમાંથી પણ જોઈ શકાય છે જ્યારે બીજાને સહેલાઈથી જોઈ શકાય છે.

દર્શકતારા પૈકીનો કંટુ (કુવતારા તરફનો) પણ એક યુગ્મતારો છે. એનો સાથીતારો ખૂબ જ ઝાંખો છે. પણ સારો દૂરબીનમાંથી એને જોઈ શકાય એમ છે. ખાસ ઉલ્લેખ યોગ્ય તારો પુલહ (દર્શક બીજો) છે. એ સફેદ રંગનો તારો છે પણ એમાં લીલા રંગની આછી ઝાંખ હોવાથી એનું તેજ મનોહર લાગે છે. એ તારો આપણી વધુને વધુ નજદીક આવતો જાય છે. ખગોળશાસ્ત્રીઓ કહે છે કે પુલહ આપણા તરફ દર સેકન્ડે ૧૮ માઈલના વેગથી ધસી આવે છે.

પણ ત્યારે પુલહને એકલાને જ આપણા તરફ એમ છે એવું નથી. કંટુ અને મેંડ્રિય સિવાય સપ્તર્ષિના બીજા પાંચે તારા આપણા તરફ દોડી રહ્યા છે. આ પ્રકારના એક સાથે આકાશી યાત્રા કરતા તારાઓને સંઘતારકો કહેવામાં આવે છે. તારાઓની આ દોટ ક્રમિક કે ગિનિટોમાં જોઈ શકાય એવી હોતી નથી તારા આપણાથી અગ્રજો માઈલ દૂર છે એટલે એમની અરસપરસની ગતિ અનેક વર્ષો રૂપેટ રીતે જોઈ સમજી શકાય છે. સપ્તર્ષિના આજે જે આકાર છે તે પહેલાં ન હતો અને અનેક વર્ષ પછી પણ નહીં રહે. સાથે સપ્તર્ષિની ત્રણ આકૃતિઓ આપણામાં આવી છે. એનાં છેક ઉપરની આકૃતિ સપ્તર્ષિ મંડળ આબરૂ બે લાખ વર્ષ પહેલાં કેવા રૂપમાં હતું તે દર્શાવે છે. વચલી આકૃતિ અત્યારના રૂપની છે

જ્યારે છેક નીચેની આકૃતિ આજથી બે લાખ વર્ષ પાદ સપ્તર્ષિનું રૂપ દર્શાવે છે.



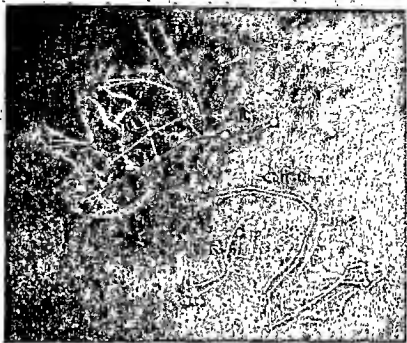
સપ્તર્ષિનાં ત્રણ રૂપ.

સપ્તર્ષિમાં આ સાત તારો સિવાયના બીજા તારા પણ છે. એવા કેટલાક તારાઓને મેળવીને સપ્તર્ષિના રીંછની રૂપના કરવામાં આવી છે. પણ સપ્તર્ષિમાં એટલાજ માત્ર તારા છે એમ નથી. નરી આંખે ન દેખાતા અનેક તારા સપ્તર્ષિમાં આવેલા છે. ઉદાહરણ તરીકે સપ્તર્ષિની એકડીમાં નરી આંખે પંદર વીસ તારા દેવાનું બંધાશે. પણ એ જ વિભાગનો સારા દૂરબીન કેમેરા વડે ફોટો લેતાં એમાં દોઢ લાખ જેટલા તારા જણાયા છે. અને એ બધા એક સરખા જ છે એવું પણ નથી. રૂપેરે વૈવિધ્યવાળા અનેક પ્રકારના એ તારાઓ છે.

સપ્તર્ષિમાં આ સિવાય પણ બીજી આકાશી સૌન્દર્ય સમાગણું છે. પણ એની વાત વળી ક્રાંતક વાર.

નીચે જે આકૃતિ આપો તે એમાં સપ્તર્ષિનું રીંછ

દર્શનવામાં આવ્યું છે. એ માસની અધ્યયનમાં રાતના નવ વાગ્યાના મુગરે ઉતરાકાશમાં સંપત્તિ કેવી રીતે આવશે એ આ ચિત્ર દર્શાવે છે. માર્ચ માસમાં આ પ્રમાણે સંપત્તિ જોવા હોય તો મધરાતે જોડીને જોવું જોઈએ. તમને સંપત્તિનું આ દર્શન પસંદ છે ખરું? સંપત્તિને આ રૂપમાં જોશો તો સાથે એક બીજો લાભ કાઢીવળે જોવાનો મજાશે. ચિત્રમાં સંપત્તિની નીચે જ કાલિય દર્શાવેલા છે. સંપત્તિ મધ્યાહ્નમાં આવશે. ત્યારે કાલિયની મુદ્ર દેખી હજારો ખુશીમાં આવશે. એ દેખીને બરાબર સામે એક ચળકતો તારો દેખાશે અને એના આધારે આખો કાલિય તરત જોળખી ચકાશે.



એની ૧૧ મીઠી રાતે નવ વાગે

કાલિયને જોળખ્યા પછી કૃષ્ણને પણ જોળખવા જોઈશેને? પણ એ માટે આપણે થોડા માસ થોભી જવાની જરૂર છે. કેમ આટલું થોભી જઈશું તે?

અનંતની જ્ઞાસા

છાત્રલાલ મુધાર

નીચેના પ્રશ્નો ધી ન્યુ ઇન્ડિયન રફૂલ નડિવાદ-એ થોજેલા શિગિર વર્ગમાં આવેલા નવમા ધોરણના વિદ્યાર્થીઓએ પૂછ્યા હતા.

પ્રશ્ન ૧— પૃથ્વી પર માટીનું વજન જેટલું હોય તેના કદની સૂચના અને ચંદ્ર પરની માટીનું વજન કેટલું થશે?

ઉત્તર— આ વેળાના અનુક્રમે ૨૭ અને ૬ ગણાં થશે. સૂર્ય પર પૃથ્વી જેવી માટી નથી પણ બળબળતો વાયુ છે.

પ્રશ્ન ૨— તારાઓ શા માટે ખરે છે?

ઉત્તર— જેમને આપણે ખરતા તારા કહીએ છીએ એ વાસ્તવમાં સાચા તારા નથી. ખરતા

તારાઓનું સાચું નામ ઉદ્ધા છે. સૂર્યની આજુબાજુ પૃથ્વી અને બીજા ગ્રહો ફરે છે તેમ જોઈએ ઉદ્ધાઓ પણ ફરતી હોય છે. એવી ઉદ્ધાઓ રેતીના કણથી માંડી વટાણાના દાણા જેવી પણ હોય છે. કાંઈ કાંઈ વળી એથી પણ વળી મોટી હોય છે; પણ એ બધી અપવાદ જેવી હોય છે. સૂર્યની આજુબાજુ પરકમા ફરતી આ ઉદ્ધાઓ અતિ નાની છે તેથી પૃથ્વી એમની પાસે ચઈ પસાર થાય છે ત્યારે એ પૃથ્વીના આકર્ષણની કારણે પૃથ્વી તરફ જોવાઈ આવે છે. જોવાઈ આવતી આ ઉદ્ધાઓ પૃથ્વીની સપાટી પર આવી પહોંચાય તે પહેલાં એમને પૃથ્વીનું વાતાવરણ વીધીને પાર

નીકળવું પડે છે. પૃથ્વીના વાતાવરણમાં સર્વ પૃથ્વી તરફ ધસતી ઉલ્કાઓનો વેગ કલાકે ૮૫,૦૦૦ માઈલ જેટલો હોય છે. પરિણામે વાતાવરણ સાથે ધસતી આ ઉલ્કાઓ સળગી ઊઠી કાણ વારમાં વિલુપ્ત થઈ જાય છે. ઉલ્કાઓ પૃથ્વી તરફ દોડતી જતી હોય છે એટલે આપણે એમને ખરતી નોંધીએ છીએ.

પ્રશ્ન ૩— પૃથ્વી અહીં છે અને તેના પર વરસી છે, ધીમ્ન અહીં પર મનુષ્યો હશે કે નહીં?

ઉત્તર— સૂર્યમાળાના અહીં પૈકી મંગળ અહીં પર છવ્વ સ્પષ્ટ હોવાનું જણાયું છે પણ એની પર આપણા જેવાં મનુષ્યો છે કે નહીં એ હજી જાણી શકાયું નથી.

પ્રશ્ન ૪— ધૂમકેતુ હંમેશાં કેમ નથી દેખાતો?

ઉત્તર— ધૂમકેતુ સૂર્યની આજુ પાજુ ફરતારો આકાશી પદાર્થ છે. સૂર્યની આસપાસ ફરવાનો એનો માર્ગ ક્રોએના માર્ગ જેવો લગભગ વર્તુળાકારનો નથી પણ દીર્ઘવૃત્તનો છે. આ કારણે ધૂમકેતુ હંમેશ માટે સૂર્યથી લગભગ એક સરખા અંતરે રહેતો નથી. એ એક વખત સાય નજીક આવી જાય છે તો ખીછ વાર ખૂબ ખૂબ દૂર પહોંચે છે. ધૂમકેતુ પર પ્રકાશિત છે. એની પર સૂર્યનું તેજ પડે છે ત્યારે જ એ પ્રકાશી છે. ધૂમકેતુ સૂર્યની સાથ નજીક આવે છે ત્યારે એને સૂર્ય પ્રકાશ વધુ મળે છે અને આ કારણે આપણે એને નરી આંખે અમુક સમય પૂરતો જ નોંધી શકીએ છીએ, હંમેશાં નહીં.

પ્રશ્ન ૫— ધૂમકેતુની પૂજાની લ'ખાઈ કેટલી હોય છે?

ઉત્તર— મોટા ધૂમકેતુઓની પૂજાની લ'ખાઈ ૩ કરોડથી ૬ કરોડ માઈલ જેટલી લાંબી હોય છે.

પ્રશ્ન ૬— ચંદ્ર પર આપણું વજન ઓછું થઈ જાય છે. આમ શાથી? શરીરમાં તો કશો ફરક પડવાનો નથી છતાંય?!

ઉત્તર— વજન અને દળ જુદી વસ્તુઓ છે. આપણું શરીર જેનું બનેલું છે તે બધાને દળ કહેવાય. આપણું દળ ચંદ્ર પર તેટલું ને તેટલું જ રહે છે.

વજન દળ કરતાં ભિન્ન વસ્તુ છે. પૃથ્વી એની પર આપણા દરેક પદાર્થને પોતાના કેન્દ્ર તરફ ખેંચે છે. આ ખેંચાણના પ્રમાણને આપણે વજન કહીએ છીએ. પૃથ્વીના દિસામે ચંદ્ર નાનો આકાશી પિંડ છે અને તેથી તેનું આકર્ષણ જળ પણ ઓછું જ છે. આકર્ષણ જળ ઓછું હોય તો વજન ઓછું જ ગણાય ને? આમ ચંદ્ર પર આપણું વજન છઠ્ઠા ભાગનું થઈ જશે. એથી ઊલટું સૂર્ય પર એ વજન ૨૭ ગણું થઈ જશે. સૂર્ય પૃથ્વી કરતાં ઘણો મોટો છે અને તેથી તેની આકર્ષણ શક્તિ પણ ઘણી વધારે છે.

પ્રશ્ન ૭— આકાશગંગા શું છે?

ઉત્તર— આકાશમાં સ્વચ્છ અધારી રહે છે એક દુધિયા રંગનો પટો. એવામાં આવે છે તે આકાશગંગા છે. એનું ખરું નામ આકાશગંગાતો પટો છે. આ પટામાં અતેક જાતાં મોટા, ઝાંખા તેજસ્વી તારાઓ આવેલા છે. આ અને આખા આકાશમાં જે બધા તારા નરી આંખે યા દ્રશ્યીનથી નજર પડે છે તે બધાનું ભેડું મળી એક મોટું તારાવિશ્વ બને છે. આ તારાવિશ્વને આકાશગંગા વિશ્વ કહેવામાં આવે છે. આકાશગંગાના આ વિશ્વમાં લગભગ બે અબજ જેટલા તારા છે. મોટા ભાગના તારા સૂર્ય જેવા છે.

પ્રશ્ન ૮— આકાશગંગામાં સૌથી ચંદ્રચક્રિત તારો કયો છે?

ઉત્તર— આકાશમાં નરી આંખે દેખાતો સૌથી વધુ ચળકતો તારો વ્યાધનો છે. આ તારો નીળા રંગનો છે; અને શ્વાન મંડળનો મુખ્ય તારો છે. સૂર્યના દિસામે એ ૨૬ ગણા તેજવાળો અને સૂર્ય પૃથ્વીના અંતર (સવાનવ કરોડ માઈલ) કરતાં સાડા પાંચ લાખ ગણો આપણાથી દૂર છે. એને પાંચી યા લુચ્ચક પણ કહેવામાં આવે છે. અંગ્રેજીમાં એને સિરિયસ કહે છે.

પ્રશ્ન ૯— રાહુ અને કેતુ એટલે શું?

ઉત્તર— પૃથ્વી સૂર્યની આજુપાજુ ફરે છે તેવી જ રીતે ચંદ્ર પૃથ્વીની આસપાસ ફરે છે. પણ

આપણે એમને એ રીતે કરતા નેઈ શકતા નથી. આપણને સૂર્ય અને ચંદ્ર આકાશમાં ફરતા દેખાય છે. સૂર્યના આકાશમાં ફરવાના દેખીતા માર્ગને કાન્તિવૃત્ત કહેવામાં આવે છે. ચંદ્ર આ માર્ગની આજુબાજુમાં ફરતો હોય છે. ચંદ્રના માર્ગ પૃથ્વી એક મોટું આકાશી વર્તુળ છે. આ વર્તુળ કાન્તિવૃત્તને બે રશ્મી દ્વારા છે. એમાંના એક ડેલ્ટા 'જિડુન' નામ મળે છે અને બીજાનું 'કેટુ'. ચંદ્ર સામાન્ય રીતે આ પૃથ્વીના ફાઈ એક 'જિડુન' પાસે હોય છે ત્યારે ચંદ્ર બા સૂર્યના મહત્ત્વ થાય છે.

પ્રશ્ન ૧૦— તારાઓના રંગનું કારણ એમના

ઉષ્ણતામાનનું છે. ફાઈ પદાર્થને ગરમ કરીએ ત્યારે તે પ્રથમ લાલરંગનો બને છે. પદાર્થ ઝટ ઓગળી ગય તોયે તે હાલ તો ધીરે ધીરે ગરમ થતાં એના

રંગમાં ફરક પડવા લાગશે. વધુને વધુ ગરમ થશે તેમ તે પીળો અને સફેદ થવા લાગશે. તારાઓ ઘન પદાર્થો નથી. એ બધા વાયુઓના વાયુના બનેલા છે. જે તારાના સાથે ઘણા ઘણા ગરમ છે તેમના રંગ ઓછા ગરમ તારા કરતાં ભૂદા છે. આપણે સૂર્ય એક તારો જ છે. એનો રંગ પીળો છે. એના કરતાં ઓછા ગરમ તારાના રંગ લાલ છે ત્યારે વધુ ગરમ તારાના રંગ સફેદ. ઘણા ઘણા ગરમ તારાના રંગ વાદળી હોય છે. વાદળી બા નીળા રંગના તારાની બહારની સપાટીનું ઉષ્ણતામાન ૧૫૦૦૦ અંશ (સેન્ટી) જેટલું હોય છે. પૃથ્વીના પેટાળનું ઉષ્ણતામાન ૩૦૦૦ અંશ (સેન્ટી) અને સૂર્યની બહારની સપાટીનું ઉષ્ણતામાન ૬૦૦૦ અંશ (સેન્ટી) છે. તારાઓના ઉષ્ણતામાનના વધતા અનુક્રમે એમના રંગ લાલ, નારંગી, પીળો, સફેદ, નીલચત અને નીળો એમ થઈ જાય છે.

વિકસતું વિશ્વ

૨૦૦ ઇસવાળું દરખીન

૨૦૦ ઇસ દરખીનના દર્ષણ ૫૨ ચાંદી (બરી રીતે એટ્યુમિનિયમ) ચંદાવાં એને પાછું એના મળી રયાને મૂકી દેવામાં આવ્યું છે. એટલું જ નહિ પણ એના વડે નવી જગીઓ લેવાની શરૂ પણ થઈ છે.

૨૦૦ ઇસ દરખીન વડે જે જગીઓ લેવામાં આવી છે તેની તપાસ કરી ડૉ. એવેને (વેધરાજાના વડા) કહ્યું કે જે દરખીન ઇસ્તલા પ્રમાણેનું સરસ સાધન છે. કેટલાક લોકો આ દરખીન ૧૦૦ ઇસવાળા દરખીન કરતાં કપી રીતે અને કેટલા અંશે ચંદાવાંની કામગીરીવાળું થશે એ વિષે જાણવાની ઈચ્છા ધરાવતા હોય છે. ૨૦૦ ઇસવાળા દરખીન સંબંધે આ વિગતો હજી મળી શકી નથી. ૧૦૦ ઇસના દરખીનના દર્ષણની કેન્દ્ર લંબાઈ ૫૦૦ ઇસ છે ત્યારે ૨૦૦ ઇસવાળાની ૬૬૬ ઇસ અને દરખીનની કેન્દ્ર લંબાઈનું ગુણોત્તર એક સંખ્ય ૨૬૬ એ માટે ૨૦૦ ઇસના દરખીન સાથે 'રોસ-કેકેટર' તાલ (કાચ)

નોડામાં આવશે. આ ગોઠવણ હજી પૂરી થઈ નથી. આમ જાણ્ય એના સિવાય દરખીનનો ઉપયોગ નહિ કરી શકાય એમ રહ્યું નથી. આપણી નજીકની ધણી નીહારિકાઓ, તારાગુચ્છો, તારાવાદો અને એવા અનેક આકાશી પદાર્થો કે જેમની જગીઓ ૧૦૦ ઇસના દરખીન વડે લેવામાં આવી હતી તે બધી ફરીથી લઈ શકાય એમ છે. આ માટેનું કામ ચાલુ માસમાં જ શરૂ થવાની વધી છે. ચાલુ વર્ષે નીહારિકાઓના વેગ, અવકાશમાંની દરખીન નીહારિકાઓની સંખ્યા અને તેમનાં આકાશી સ્થાન ઉપગત મહત્ત્વ નીહારિકાનાં આકાર અને પ્રકાર વિષે જેટલુંક સંજોષિતામુલક કામ આ દરખીન દ્વારા કરવામાં આવશે.

આ દરખીનના દર્ષણની ધારે ૨૦ ઇસ જેટલી ધારી કાંદવામાં આવશે. બંના સમાચાર આ પહેલાં આકાશગાના વાયોલા વાંગી ગયા છે. એ કામ દ્રવ પુરું થઈ ગયું છે. પંખા વગેરેની ગોઠવણને કારણે દરખીનનું દર્ષણ હવે સરસ કામ આગળ ચલ્યું છે.

થોડી મુશ્કેલી જોતે ટેકા ગણનાર ટેકા વગેરેની હતી તે પણ હેતુ થઈ ગઈ છે.

આ દરમિયાન સાથે નેડવાનાં બાકી સાધનોને તૈયાર કરવામાં બે થી ત્રણ વર્ષનો સમય લાગશે. પણ એના મિત્રાચ-દરમિયાનનું કામ અડધી રહેવાનું તથી, સાધનો જેમ જેમ તૈયાર થતાં જશે તેમ તેમ એમને ચોગ્ય રીતે લગાવી દેવામાં આવશે. બાકી રહેલા સાધનોમાં મુખ્ય અને સૌથી મોટું સાધન ફૂડ રેપેરટ્રીઆફ (વર્ચુવટ આલેખ વંચ)નું છે.

૧૯૬૭ની ઉલ્લા

ફેબ્રુઆરી ૧૨, ૧૯૪૭ માં સિમોને-અલિન્ક પ્રહાડની મૃતિ (રશિયા)માં ઉલ્લાઓની એક ઝડી વચ્ચે પડી હતી. આ ઝડીને કાંચે જમીનમાં ૧૨૦ જવાળામુખ બની ગયાં હતાં. આ ખંડાઓનાં વ્યાસ ૩૦ યાર્ડ જેટલા હતા. એમ જાન્યુઆરી કરવામાં આવે છે, કે કુલ ઉલ્લાનું વજન ૧૦૦૦ ટન જેટલું હશે. આ બધી ઉલ્લાઓ એક જ ઉલ્લાના રૂપમાં એકત્ર હોત અને ચંદ્ર કરતાં ત્રણ ગણા અંતરેથી દેખાતી હોત તો તે ૧૫ મા વર્ષના તારા જેવી દેખાત. ઉલ્લાવર્ષા જે રીતે થઈ છે તેના અક્ષાંશ ૪૬° ૯' ઉત્તર અને લેન્થ ૧૩૪° ૩૯' ૭" (પૂર્વ) છે.

૧૯૬૦માં ચંદ્ર પર

રેફ્રેક્ટ તૈયાર થવા પછી ચંદ્ર પર જઈ પહોંચવાનું કામ સામ સાહેલું છે' વ. સમાચારો વિદેશી અગાધારોમાં (પાસ કરીને અમેરિકાના અને જર્મનીના) ચમકી ગયા છે. ફેન્કફર્ટ (જર્મની)ના એક વૈજ્ઞાનિક ડો. લીન્ડ ગાર્ટમાન કહે છે—હવે માત્ર તકની જ રાહ જોવાય છે. થોડા વૈજ્ઞાની મદદ અને આપણા સિદ્ધાંતો અનુસાર, ચંદ્ર પર લીડવા માટે ૧૧ રેફ્રેક્ટની અર્ધપર્ણી ચોળના તૈયાર પણ થઈ ગઈ છે.

અમેરિકામાં કનેડિયન રેફ્રેક્ટ સોસાયટી (ટ્રાન્સ-ડો) નો સભ્યો આ બાબતમાં ઠીક ઠીક ઉત્સાહ દાખવી રહ્યા છે. કેપ્ટન ઈ. જી. ઈવાન્સ ફેબ્રે ૨૦૦ ફૂટ લાંબા અને પરમાણુ શક્તિ દ્વારા ચાલતા રેફ્રેક્ટની જનાવટ દર્શાવતી ભૂસી પત્રિકા પણ પ્રકટ કરી છે. એમનું

કહેવું છે કે રેફ્રેક્ટ દ્વારા અવકાશયાના કબોમાં ચંદ્ર એ સોમાન્ય ગ્રેશન રેફ્રેક્ટ બીજા દરના ગ્રેશનોમાં સમાજ અને મુશ્કેલી સમાવેશ થશે. આરલી લાંબી મુસાફરી માટે શન્યવાનના ઉતારાઓને લગા, પાણી અને જોરાકેની ચિતા કરવા જેવું રેફ્રેક્ટ નહિ એમ પણ ડો. ફોક્સનું કહેવું છે. આ કહે છે કે પરમાણુ શક્તિને ઉપયોગમાં લીધા પછી જે બાબત થશે તેમાંથી અને બળતી શક્તિમાંથી પૂરતા પ્રમાણમાં પાણી અને પ્રાણીય ઉત્પન્ન કરી લેવામાં આવશે, રેફ્રેક્ટ માત્ર જોરાકની વાત. પણ એ માટે એક નહિ પણ અનેક ઉપાય કામમાં લેવાશે એમ કહી બાધાની ચિતા દૂર કરી દે છે. ખરી રીતે તો આ બધી બાબતોને એ જોઈ રધાન આવે છે. ઈ. સ. ૧૯૬૦ માં બાબતે તો અંતથી પણ વહેલા લેડવાની એમની મુશ્કેલી છે.

ચંદ્ર સુધી જઈ આવવામાં ૧૫ કલાકનો સમય લાગશે એવા ગણતરી છે. લંબવૃત્ત પર ચાલતું શન્યવાન ૨ દિવસ સુધી કામ આપી ચંદ્ર સુધી પહોંચી પાછું પૃથ્વી પર આવી શકે એમ છે. સીધા ચંદ્ર સુધી થોડા જ કલાકમાં પહોંચી જવાને બદલે આ રીતે પહોંચવામાં અલગત સમય લાગે વધારે બધા એમ છે પણ મોટા કાળો બળતણનો છે. જોઈ બળતણ અને ચંદ્રના ગુરુત્વાકર્ષણનો લાભ લઈ ચંદ્ર સુધી દીર્ઘવૃત્તમાં જઈ આવવું વધુ સરળ છે. કનેડિયન રેફ્રેક્ટ સોસાયટીના ઉપરમુખ ડાઈરેક્ટર છે કે આ માટેનું રેફ્રેક્ટ તૈયાર કરવામાં માત્ર ૫૦ લાખ ડોલરની જરૂર છે. આ રકમનો મોટો ભાગ તો શરૂઆતના ફેરલાક પ્રયોગો પાછળ ખર્ચાશે. પણ પ્રયોગ ફેરલાક નીવડે પાછળથી રેફ્રેક્ટ ઉડવનનું ખર્ચ ઘણું ઓછું આવશે.

પારિવ્રતનું તત્ત્વણ પિયાન થાય છે?

ગયા વર્ષે (જુલ ૬) ચંદ્રની પાછળ પારિવ્રત આવી જતાં એનું પિધાન થયું હતું. ચંદ્ર દ્વારા થતું તારાનું પિધાન એકદમ વેગીલું હોય છે. તારો ચંદ્રની ધારને અડકતા જ આગિતો શુભ થઈ જાય છે અને પ્રજા જ્યારે પિધાન પૂરું થાય છે ત્યારે

એ યોગ્યતા જ નજરે પડે છે. પારિશ્વરનું પિધાન આવું તાર્કિક નહોતું જણાયું એમ અમેરિકાની એક ખગોળ સંસદના સભ્ય ડી. ડબ્લ્યુ. રોઝનબર્ગ જણાવે છે. એમના હિસાબે પારિશ્વરને ચંદ્રની પાછળ સંતાઈ જવામાં ૦.૧૬ સેકન્ડનો સમય લાગ્યો હતો. પારિશ્વર એક વિશદ તારો છે અને તે કારણે એનો વ્યાસ હીક હીક મોટો છે. મોટા વ્યાસના કારણે એ દૂર હોવા છતાંય માન તેજ બિંદુ જેવો રહી શક્યો નથી. એને ૦.૦૪ વિશ્વાનું વિંચ છે. આ વિંચને

ચંદ્ર પાછળ સંતાતાં થોડો સમય લાગે એ સાચ સ્વાભાવિક છે. ચંદ્ર ચોતે ૨ સેકન્ડ જેટલા સમયમાં ૧ વિશ્વ (આપ) જેટલું ખસે છે. આ દિસાબે અને આ પિધાન નીચું (૨૫૨૬૬ રેખા પરનું) હોવાથી તારાને સંતાઈ જવામાં ૦.૦૦૮ સેકન્ડને ખસે ૦.૧૬ સેકન્ડનો સમય લાગ્યો હતો.

આકાશના ૪ વિશદ તારાઓ પૈકી ખગોળ પિધાનની પ્રાદિમાં આવેલા તારો રોહિણીનો 'ક્ર. રોહિણીનો ક્રોડીય વ્યાસ ૦.૦૨ વિશ્વનો છે.

ખગોળનો અભ્યાસક્રમ

આપણી શાળા મકાશાળાઓમાં આજે અનેક પ્રકારની વિદ્યાઓનું જ્ઞાન આપાન છે. પશ્ચિમના દેશોના સંપર્કે આપણે ત્યાં જ્ઞાન વિજ્ઞાનની શાખાઓમાં ખૂબ ઉન્નતિ થઈ છે. અને હવે સ્વરાજ્ય મળી ગયા પછી એમાં વધુ વેગ આવ્યો છે. વેધશાળા કહી શકાય એવી યજ્ઞ જ થોડી વેધશાળાઓ ભારતમાં છે. જૂના પ્રકારની બે ચાર વેધશાળાઓ અને નવા યુગની બે ચાર વેધશાળાઓ આદ્ય કરીએ તો ભારતમાં ખગોળની વેધશાળાઓ ખૂબ જ ઓછી છે. આજે હાપામાં કોલાળા વેધશાળા વ. જે વાંચના મળે છે તે ખગોળની વેધશાળાઓ નથી પણ વાયુશાસ્ત્રની વેધશાળાઓ છે. દેશ આઝાદ થવા પછી હવે ધણી લેક્ચરનું અને પ્રોફેસરશરૂનું પ્લાન ખગોળની વેધશાળાઓ તરફ ગયું છે. એટલું જ નહીં પણ ભારતની એક મોટી વેધશાળા હિમાલય પ્રદેશમાં રચાપવાની અને એ માટે જરૂરી દરજીન અને બીજાં સાધનો અમેરિકાથી મંગાવવાની વ્યવસ્થા થવાનું પણ સંભવાયું છે.

અમેરિકા માતળર દેશ છે. એટલે જ્ઞાનવિજ્ઞાનની શાખાઓમાં ત્યાંના લેક્ષીએ ખૂબ પ્રગતિ કરેલી હોવાથી ત્યાંની યુનિવર્સિટીઓ તો ફીક પણ નાની કોલેજો અને માધ્યમિક શાળાઓએ પણ ચોતા પૂરતાં દરજીન વસાવ્યાં છે. દરજીનો વસાવવા હિમાલય

છાટુભાઈ સુધાર

ધણી શાળાઓ દુઃખીનો કેમ બનાવવાં અને એ વડે વેધ કેમ લેવા વગેરેનું શિક્ષણ પણ આપે છે. અમેરિકાની મોરાલાગની યુનિવર્સિટીઓ ખગોળશાસ્ત્રમાં એમ. એ. (બા એમ એસ. સી.) અને પી. એચ. ડી. સુધીના અભ્યાસ કરાવે છે. આજ કાલ ખગોળ વિજ્ઞાનની શાખા એટલી ફાટી ફૂટી છે કે એના એક વિજ્ઞાન જેવા ભૌતિક ખગોળના એક અંશ સમા 'યુગ્મતારકો' વિષેનાં સંશોધનો માટે અમેરિકાની થોડી યુનિવર્સિટીઓ પી. એચ. ડી. ની ડીગ્રી આપે છે. રાષ્ટ્રોમાં સંસ્કૃતિક વિષય તરફ ખગોળશાસ્ત્રને લાગાવવામાં આવે છે એટલું જ નહીં પણ એ મારેના નિષ્ણાનો તૈયાર કરી એમને સરકાર સંચાલિત વેધશાળાઓનાં વેધ કાર્ય માટે તૈયાર કરવામાં આવે છે. પશ્ચિમના દેશોનું "નાવિક પંચાંગ" પુસ્તકની રચના મોટું કામ છે. એ કામ માટે અનેક ખગોળશાસ્ત્રીઓની મદદ લેવામાં આવે છે. અનેક વેધશાળાઓ હોવાના કારણે અમેરિકા આ પંચાંગનું કામ ખૂબ સરળતાથી કરી શકે છે. ઇંગ્લેન્ડની ઓનીય વેધશાળાનું નામ સૌશકળ્યે છે. એનું દરજીન આખી દુનિયા માટે સમય માપવાનું કામ કરે છે. ઓનીયનું દરજીન ૩૬ ઇંચનું છે. આ દરજીન અમેરિકાનાં મોટાં દરજીનોના દિસાબે નાનું છે. એટલે ક્રમશઃ જ ત્યાં ૯૮ ઇંચનું દરજીન મોઢવવાનું

ખગોળનો અભ્યાસક્રમ

- ક. ગાણિતિક ખગોળ (Mathematical Astronomy)
 સ્વ. ભૌતિક ખગોળ (Astrophysics)
 ગ. ખગોળ શાસ્ત્રનો ઇતિહાસ અને નિયમ
 ઘ. પ્રાયોગિક કામ.

આ માટેનો વિષય અભ્યાસક્રમ નીચે મુજબ છે.

ક. ગાણિતિક ખગોળ

૧. ગોળીય ખગોળ (Spherical Astronomy)

૨. વંધ પરથી ગણતરીઓ. (Practical calculations)

૩. માનસિક વ્યવહાર ખગોળ (Elementary Applied Astronomy)

(i) Geodesics (જમીન માપણી)

(ii) Chronometry (કાસ માપણી)

(iii) Navigational (પર્યાટન ગણિત)

સ. ભૌતિક ખગોળ.

૧. સૂર્ય અને સૂર્યમંડળ
૨. નીહારિકા અને તારાવિશ્વો.
૩. આકાશગંગા.
૪. તારા અને તેમની ગતિવિધિ.

ગ. ઇતિહાસ અને નિયમ.

૧. ખગોળ શાસ્ત્રનો જૂના કાળથી માંડી આજ સુધીનો ઇતિહાસ. વિશેષે કરી ભારતના ઇતિહાસનું પર્યાય વાદ અને આજની ઉદ્ભવી પદ્ધતિઓનો સમાવેશ કરવા સ થેનું અધ્યયન.
૨. નિયમો (આકાશગંગા, પ્રાયોગિક વાયુશાસ્ત્ર અને ગાણિતિક સોધનોઓ. આ માટે વિદ્યાર્થીઓને અણવન ખગોળ સામયિકો વાંચવા રહેવાની જાણામય છે.)

ઘ. પ્રાયોગિક ખગોળ.

આ માટે વિદ્યાર્થીને ઓછામાં ઓછું નીચેના

જ્ઞાન હેતુ જોઈએ.

૧. સેક્ટન્ટ (વર્ણકશંખ), થિયોડોલાઇટ, ઇન્વેન્ટરિયસ અને ટ્રાન્સિટ વગેરેના વાપરનું જ્ઞાન.

૨. ઉપરોક્ત વસ્તુ માટેના સંદર્ભર મૂલોનું જ્ઞાન અને તેનો પ્રાયોગિક ઉપયોગ

૩. ક્રોનોમીટર, ટાઇમ વૉચ, હાઇકાચન અને કોચરટાક વ. ના ઉપયોગ.

૪. જાણવાનો અને ચાર ઈશના દૂરથીનની જનાવટ.

૫. સમય સંકેત અને માપણી (survey)નું કામ.

પ્રશ્નપત્રોની યોજના

ઉપરોક્ત વિષયોની પરીક્ષા મટિ આદે પ્રશ્નપત્ર રહેશે. એ પ્રશ્નપત્રો આમ ગોઠવી રાખાય.

ક. ગાણિતિક ખગોળ ૩ પ્રશ્નપત્ર

સ. ભૌતિક ખગોળ ૨ પ્રશ્નપત્ર

ગ. ઇતિહાસ અને નિયમ ૨ પ્રશ્નપત્ર

ઘ. પ્રાયોગિક કામ ૧ પ્રશ્નપત્ર

જરૂર પડે વિષયના જોભ પ્રમાણે પ્રશ્નપત્રોની સંખ્યા વધારી ઘટાડી રાખાય. પણ પ્રાયોગિક કામ માટે ઓછામાં ઓછું એક પ્રશ્નપત્ર રહેવું જોઈશે. અભ્યાસનાં પુસ્તકો

ક. ગાણિતિક ખગોળ

૧. Astronomy I & II — Russell, Dugan & Stewart

૨. Spherical Astronomy — W. M. Smart.

૩. " — Barlow & Bryan.

૪. Astronomy — Parker

૫. " — Godfrey

૬. Practical Astronomy — J. J. Nassau

૭. જોઈએમક સાધન કોઈકે

૮. દેવદરકૃત જ્યોતિર્ગણિત, દેવદા, મરાઠી.
મદ્યજિત

૯. દક્ષતરીકૃત દરખ દરખતા

૧૦. સૂર્ય સારમ્મી અને ચંદ્ર સારમ્મી (ડૉ. ગોરખપ્રસાદ)

૧૧. ખગોળ ગણિત ભા. ૧-૫ (દરિદરમદ્)

૧૨. જૂમંડલીય સૂર્યગ્રહણ ગણિત (દરિદરમદ્
અને ભાદુશામ સુમર)

ભૌતિક ખગોળ

૧. Astronomy I & II — Russell.
Dugan & Stewart

૨. Atoms, stars & Nebulae—L.
Goldberg & L. Aller

૩. Galaxies—Harlow Shapley

૪. Milky way—Bok and Bok

૫. The Realm of the Nebulae—
Edwin Hubble.

૬. Our Sun—Donald H. Menzel.

ઇતિહાસ અને નિબંધ વ.

૧. ખગોળનો વિશ્વ ઇતિહાસ.

લેખકા: શાલ્યુદ, બેન્ટલી, આન્ટ. થોમ્સ વ.

૨. ભારતના ઇતિહાસ.

અ. દીક્ષિતકૃત 'ભારતીય જ્યોતિ: શાસ્ત્રાના
વિવિધતા' અભ્યાસ કરેલો.

આ. દક્ષતરીકૃત ભારતીય જ્યોતિય સાત્ર
નિરીક્ષણ

૩. આદ્યારમંભા—

(i) Nortons Star atlas or
Popular Star atlas—Gall &
Inglis.

(ii) Field Book of the skies—
Olcott.

(iii) સૂર્ય મેન તર્કા પ્રદેશ્ય વાયુગ્રહ
(planetarium) નો ઉપયોગ.

૪. પ્રાચિન વાયુસાત્ર.

Meteorology —D. Brunt.

૫. સદાયક ગ્રન્થો અને સામગ્રિ

અન્થો. ૧. Atomic Energy—
Gamov G.

૨. Universe around us—
Sir James Jeans

૩. World without end—
Spencer Jones

૪. Cosmogony પરંપરાવિદ્યા.

૫. Men, Mirror & Stars.

સામગ્રિ

૧. Sky & Telescope.

૨. Popular Astronomy.

૩. Astrophysical Journal

૪. Journal B. A. A.—

England

૫. Journal R. A. S. of

Canada.

૬. The Observatory

૭. Journal A. A. S.—

America.

૮. L'Astronomie—France

૯. આદ્યારમંભા

અ. પ્રાયોગિક ખગોળ

૧. Nortons & Skalnate Pleso Atlas

૨. Amateur Telescope making—

Inglis.

૩. Telescopes & Accessories—

Dimitroff & Baker.

૪. Making your own Telescope

—Thompson.

૫. Sun Dials—Mayall & Mayall.

અમ. જો. વા. એમ. એસ. રી. ના અભ્યાસક્રમ.

આ અભ્યાસક્રમ બી.એ. વા. બી. એમ.બી. ના

અભ્યાસ કરતો વધુ વિસ્તૃત મેળવે અને એમાં

નીચેના વિષયોનું વિશેષ કૃપા અભ્યાસ કરે.

૧. Lunar Theory.
૨. Planetary Theory. Dynamical Astronomy.
૩. $f = g \cdot \frac{mm'}{d^2}$ અને $\frac{b}{y^2} = 1$.
૪. Relativity as applied to Astronomy.
૫. Problem of three bodies and Planetary perturbations.
૬. Detailed History of Modern Astronomy with special ref. to Indian contribution.

સમય અને સાધનની સગવડોના દિશાએ થોડું પ્રશોધન કાર્વ પચ્છ કરાવી રાકાય.

આ પરીક્ષામાં પશુ ઈ. એ. ૧૧ ઓ. એસ. ડી.ની પેઠે ૮ પ્રશ્નપત્રો રહેશે.

પરિશિષ્ટ

ઇન્ડિયનો વિગતવાર અભ્યાસક્રમ.

૧. અંગ્રેજીનું સામાન્ય જ્ઞાન.

૧. પૃથ્વી, ચંદ્ર, સૂર્ય, ગ્રહો, ઉલ્કા, ધુમ્રેતુ. સમયમાપ, પંચાંગ, આકાશી પદાર્થોની ક્રમશઃ ગતિ, તારા અને તારાપિંચ, નીહારિકા વગેરે.
૨. તારા અને તારકમંડળોનો પરિચય. મુખ્ય તારકમંડળોની વિવિધ સમયની (ઉગતી આયમતી વ.) આકૃતિઓ દેખાવી. બ્રહ્માંડની ઇતિહાસ પરથી ૫૦ સમર્પિ પરથી સમજાવેલા અંદાજ દાખવે, ૨૭ નક્ષત્ર અને નાવિકાને કામ આવતા બધા ગોટા તારાઓની ઝોજાજા, આકાશગંગામાં આવેલાં તારકમંડળોનો ખાસ પરિચય, આકાશગંગા પટાનું ક્રમજ, ધ્રુવતાડા પરથી દિશાઓ. વિપુલવૃત્ત અને ક્રાંતિવૃત્તનો ખ્યાલ, આ બંને વૃત્તો જે તારાઓ આગળ ચર્ચ પસાર થાય છે તેની સમજ, અમુક અક્ષાંશ પર

રહેલા માણસને કયા તારા દેખાશે અને કયા નહીં, સહોદિત તારા, અક્ષાંશ અને ક્રાંતિનો સંબંધ, તારા અને સૂર્યના આકાશી માર્ગ વગેરે.

૩. સાદા ગોળા યા અગોળ ગોળાની મદદથી નીચેની બાજુનો વારતવિદ જ્ઞાન. ક્ષિતિજ, લઘ્યોત્તરવૃત્ત, વિષુવવૃત્ત, ક્રાંતિવૃત્ત અને ધ્રુવ ગિરિઓ.
૪. સાદી ગજવતરીઓ રચાનિક, સાંપાતિક અને પ્રમાણ કાળનો ખ્યાલ. ઓલ્ડમોરી બીજી સમય ગેજન્ટ, વિષુવોસ અને ક્રાંતિની સમજ, નામનો વિષુવોસ આપો હોય નો ને પરથી જાનો લાગ્યોતર થવાનો અગ્રય શોધવો, ગુરુવાદર્શિય વગેરે.

૨. પ્રાયોગિક કામ

૧. સૂર્યની મધ્યપાલ ડાયા પરથી અવન, સંપાત, વેસાંતર, અક્ષાંશ અને પરમક્રાંતિ શોધવો. સંપાતને દિવસે જાવાનું અવસાહન. ડિમે. ૨૨ અને જૂન ૨૨ ના દિવસનું મદદ. સમયવૃત્ત (Analemm) અને સાદું વિષુવવૃત્તીય જાવાયંત્ર બનાવી તેમનો ઉપયોગ કરવો. સાદો સમયસંકેત (તારા સેગર સાગ મિનિટ મોડા જોડે ૬૦ તે આધારે ઘડિયાલ મેળવવું) સવાર સાંજની જાવાને આધારે ઉત્તરદિશા શોધવી. તારાગોળો (Planisphere) જનાવં. પંચજોતો ઉપયોગ (આકાશી પદાર્થોની રિયલિટી માટે)
૨. ફરજીતમાંથી નીચેની જાવાને જ્ઞાન. ચંદ્રની જગ્યાજામુખ, ગરિમધારા, મેદાનો અર્ચકલંક (ઘાટા રાતા કાચ વડે આ કામગીરી કે પડદા પર). શનિનાં વલય. ગુરુના ચંદ્રો, શુક્રની કળા,

ફટલીક પ્રખ્યાત નીહારિકાઓ (૧૪, દેવધાની ૧૦) યુગ્મતારા, તારકચુન્કો અને આકાશગંગાનો ખોલ.

અભ્યાસ માટેનાં પુસ્તકો

૧. Highlights of Astronomy—W. Bartky

૨.

Essentials of Astronomy—J. C. Duncan ની દક્ષાનું કોઈ પુસ્તક.

૨. આકાશના તારા નકશા—(તારકમંડળ આલોક)

૩. આકાશની નકશા.

૩. વિશ્વદર્શન (તારકમંડળ) ના આકાશદર્શન (વૌગીલાસ પટ્ટા)

ખગોળના મેટ્રિકના અભ્યાસની પૂર્વભૂમિકા તરીકે નીચલાં ધોરણોમાં વધુ સમયે નીચેનાં પુસ્તકોનો આધાર લઈ શકાય.

૧. આલ અને ધરતી

૨. સમીપના બૃહોળનાં પહેલાં ચાર પ્રકરણ

૩. વિશ્વદર્શન

૪. ખગોળ—પ્રવેશ.

નોંધ— ઉપરોક્ત અભ્યાસક્રમ મેં ચુરસાતના મુપ્રસિદ્ધ ખગોળશાસ્ત્રી શ્રી હરિદર લાલ સાથે મસલત કરીને તૈયાર કર્યો છે. આ સંબંધે કોઈને કંઈ સૂચનો કરવા જેવું લાગે તો વિના સંકોચે એ વિષે મને લખી આલાશી કરે એવી પ્રાર્થના છે.

પરમાણુની પરિભાષા

આજકાલ વિજ્ઞાનીઓએ ભૌતિક શાસ્ત્રમાં ખૂબ પ્રગતિ કરી છે. વ્યૂત્પન્ન જગતનાં પરમાણુ હવે ન તોડી શકાય અને ન સેદી શકાય એવા રહ્યો નથી. પરમાણુનાં પાંચ વિભાગ પડ્યા છે, એ અને એવા જીન અનેક પદાર્થ વિભાગોનાં નામ આજે વિજ્ઞાનની શાખાઓમાં પ્રચલિત થઈ ગયાં છે. મૂળરૂપીમાં એ નામો માટે હજી નિશ્ચિત શબ્દ યોજના થઈ નથી. નીચે એક એવી શબ્દાવલી આપવામાં આવે છે. એમાં રસ લેતાં ભાઈબેનો એ માટેની ચર્ચાઓ મોટાભાઈએ એવી આશા છે.

Neucleus

નાભિ, બીજક, કેન્દ્ર

Atom

પરમાણુ

Electron

ઋણાણુ

Proton

ધનાણુ, આર્દ્રકણ

Neutron

શૂન્યાણુ

Positron

ધનકણ

Neutrino

ઋણકણ

Comic Ray

વિશ્વ કિરણ

Meson (Mesotron)

વિશ્વ કણ

Photon

પ્રકાશ કણ

Alpha Partical

ક કણ

(Helium Neucleus)

હેલિયમ-કેન્દ્ર

Beta Particle

સ કણ, ઋણાણુ

Gama Particle

ગ કણ

Deutron

દ્વિ આર્દ્રકણ, મદતાર્દ્રકણ

Ionised

આયનિત, વિદ્યુતિત

સામાર સ્વીકાર

૧ લોકમાન્ય ચંગેલસિદ્ધ સૈન્ય પંચાંગ શકે ૧૮૭૨. સંપાદક: દેવશી વીરજી ખેના. પ્રકાશક: જનમજૂમિ લેવન, કોટ મુખર્ષી ૧. પૃષ્ઠ ૮૮. દિગત ૩. ૦-૧૨-૦.

સાદું મુદ્રે છપાઈવાળું આ પંચાંગ મરાઠી ભાષામાં છે. જનમજૂમિ પંચાંગ કાર્યાલયે શુદ્ધ નિરવન

પંચાંગ પ્રસિદ્ધ કરવાની જે એક પરિપાટી શરૂ કરી છે તેમાં આ પંચાંગથી સારો ઉમેરો થાય છે. સામાન્ય માણસને જરૂરી ખગોળ વિષયક અનેક જાણનો આ પંચાંગમાં સમાવેશ કરવામાં આવ્યો છે. કૃમિ ન્યાયપદમાં માનનારા અનેક વેશીશિવો પંચાંગની ખગોળ વિષયક માહિતીનું જ્ઞાન હોતું નથી. તેવાઓને આશા સાથે

મળી રહેતું આ પંચાંગ ખૂબ ઉપયોગી નીવડશે.

આકાશગંગાના વાયકાને ખગોળ ચમત્કાર (પૃ. ૧૪) સૂર્ય, ચંદ્ર વ. ના રાશિ પ્રવેશ (પૃ. ૭૮) વક્રીમાર્ગી, લોપ દર્શન (પૃ. ૭૬) વાળી વિગતો વધુ રસદાયક લાગશે.

૨ મંગલ પ્રભાત (માસિક) સંપાદક: કાકા કાલેલકર પ્રકાશક: દિ-દુરતાની પ્રચાન સહ્યા, વર્ધા. વાર્ષિક લવાજમ રૂ. ૩-૦-૦.

સુરેન્દ્ર નામવાળું આ માસિક અત્યંત જાણીતા આપણા વિદ્વાન આચાર્ય કાકા સાહેબ કાલેલકરના તંત્રીપણા હેઠળ પ્રકટ થતું શરૂ થયું છે. કાકા સાહેબ જેમાં નિયમિત રીતે લખવાના છે એ માસિક સાહિત્યિક તેમજ સાંસ્કૃતિક દૃષ્ટિએ જન સમાજને ઘડવામાં ખૂબ ઉપયોગી નીવડશે એમાં અમને જરા પણ શંકા નથી.

૩ મિલ્લપ (માસિક), સંપાદક: મહેન્દ્ર મેથાણી પ્રકાશક: લોકમિલ્લપ કાર્યાલય ૬૬ આશા રોડ, તોથા કુર્મા, મુંબઈ, વાર્ષિક લવાજમ રૂ. ૬-૦-૦.

અંગ્રેજીના 'ટીક્સ' કાયદેસર પ્રકાશના ગૂંચરાતીમાં પ્રકટ થતા 'મિલ્લપ'ના એ અંક મળ્યા છે. બંને અંગ્રેમાં વિવિધ સામગ્રી આપવામાં આવી છે. સામાન્ય જનતા માટેનું આ માસિક ધણું લોકપ્રિય થાઓ એવી આશા આપણે રાખીએ પણ એ માટે એમાં પ્રકટ થતું સાહિત્ય માત્ર 'શુરુરાની' જ તેમજ 'લલિત સાહિત્ય' ન રહે એ જોવાનું તંત્રીને વિનવણી છીએ.

૪ ઝમિંવિલાસ અથવા લાલવાણી. સંપાદક: 'ઉપાનકાર'. પ્રકાશક: રાગલાલ લ. દરિભાઇ અને મોહનલાલ લ. દરિભાઇ, હરદ લંડન (સા. અ.) પૃષ્ઠ સંખ્યા ૨૦૨ + ૨૮. કિંમત રૂ. ૨-૦-૦. ૧ રાત્રિ વિનિમયાર્થે.

નાનાં મોટાં ૩૦૦ ભગવાનો સમ્રાટ આ પુસ્તકમાં કરવામાં આવ્યા છે. એ બધાં ભજન શ્રી 'ઉપાનકાર'નાં રચેલાં છે. નીતિ, ધર્મ અને આધ્યાત્મિકતાને લગતાં આ ભજનો ધર્મ પ્રોત્તિયાણાં ભાઈ એનાને ઉપયોગી નીવડે એવી આશા નાખીએ.

Astronomical Glossary

खगोल परिभाषा

Calendar	પંચાંગ	Carbon cycle	કાર્બન ચક્ર
Callisto	કલિસ્ટો	Cardinal points	દિગ્વિંદુ
Caelum	કેક	Carina	નોતલ
Cancer	કર્ક	Cassini's division	કેસિનિ વિભાગ
Canis Minor	કુનો	Cassiopeia	કાસિપેઆ
Canis Major	શ્વાન	Castor	પ્રકુતિ
Cancer - 8 -	કુચ્છ	Catalogue of star	તારા પત્રવ.
Canopus	અગસ્થ્ય	Celestial distance	આકાશી અંતર
Capella	મગ્ગદ્ય	- equator	વિષુવદ્વૃત્ત
Capture of satellites	બુધ્ધ કેદ	- globe	ગોલ (ગોળો)
of comets	ધૂમકેતુ કેદ	- latitude	શર
Caph	સ કાસિપેઆ	- longitude	મોગ
Capricornus	મકર	- mechanics	યંત્રશાસ્ત્ર

- meridian	आकाशी याम्योत्तर वृत्त	„ year	व्यवहार वर्ष, व्यावहारिक वर्ष
- sphere	„ गोल (गोळो), खगोल	Clepsydra	जल घडी
Centaur	नराश्व	Clock—Astronomical	खगोल-घडी, वेध घडी
Centre of gravity	गुरुत्व मध्यबिंदु	Sidereal* (Star)	सांपातिक घडी
Centrifugal force	केन्द्रस्थानी बल	Clock stars	घडी-तारा (घडियाळनी भूल साधवां वपराता तारा)
Centripetal „	केन्द्रगामी बल	Clouds—Magellanic	मॅगेलानिक तारांमध
Cepheus	वृषपर्व	— star	तारांमध
Cepheid variables	वृषपर्व प्रकार रुपविकारी तारको	Clusters, star	तारकुमुच्छ
Ceres	सीरीस (मध्यग्रह)	Cluster variables	रुपविकारी तारकुमुच्छ
Cetus	तिमि	Cluster—globular	गोलाकार तारकुमुच्छ
Chronograph	काल लेखक	—open	अवकाशी तारकुमुच्छ
Chronometer	कालमापक	Coal sack	कोयलानो थेंबो
Chromatic Aberration	वर्णपरण	Co—latitude	अक्षकोटि, कोट्यक्ष
Chromosphere	रंगधरण, वर्णमंडल	„ of a place	स्थाननी
Chromospheric flares	वर्णमंडल उदाल	„ of a star	तारानी
„ spicules	„ कंगुरा	Collimator of spectroscope	वर्णपट अक्षीकारक
Circinus (compass)	परकार	Collimating eyepiece	अक्षीय लक्ष्यताल
Circle (galactic)	मंडाकिनी (आकाशगंगा) वृत्त	Collimation, line of	अक्षीय रेषा
„ hour	होरावृत्त	— error of	„ अन्तर
„ of latitude	अक्षवृत्त, अक्षांसवृत्त	Collimator	अक्षीकारक, कॉलिमेटर
„ of longitude	रेखांसवृत्त, रेखावृत्त	Collision of comets	धूमकेतु संघात
„ of perpetual apparition	सदोदित	— atomic	परमाण्विक संघात
„ of celestial sphere	खगोलवृत्त	Colour equation	वर्णसमीकरण, वर्णसंस्कार
„ of position	स्थानवृत्त	Colour index	वर्ण निर्देशक
Circle (great)	महावृत्त	Colour temperature of stars	तारक रंग
Circular motion	वृत्तीय गति	„ „ „	अनुगणना
„ orbit	वृत्तीय कक्षा	Colomba	कुमोत
„ „ calculation	वृत्तीय गणित, गणना	Colure—equinoctial	ध्रुव-संपात इत?
Circumpolar stars	सदोदित तारा	— solstitial	ध्रुव-अग्रत इत?
Civil time	व्यवहार काल, व्यावहारिक काल	Colures	ध्रुव-संपात या ध्रुव-अग्रत इत?
		Coma of a comet	धूमकेतु शीर्ष
		Coma Berenices	केश

*In terms like 'Sidereal Time' and 'Sidereal Clock,' the word 'Sidereal' is a misnomer for 'Equinoctial' (pertaining to the equinox).

Comet family	धूमकेतु परिवार	Cor leonis	मघा
Comets	धूमकेतु	Corona-aureol	मृ-किरीट
-envelope of	आवरण	Solar	सूर्य किरीट
Comet finder	केतु शोधक	Australis	दक्षिण किरीट
„ capture by planets	ग्रह द्वारा धूमकेतु	Borealis	ध्रुव किरीट
„ families	धूमकेतु परिवार	Coronium	आयनित ओक्सिजन धने नाइट्रोजन
„ nucleus	धूमकेतु नाभि	Corrections	संस्कार, शुद्धि
Commensurability	इयत्ता, अंततत्ता	for aberration	अपरण संस्कार
Comutation-Angle of	सूर्य-ग्रह भोगान्तर	for parallax	लघन „
Compass-Mariner's	होकायंत्र	for refraction	वलन „
gyroscopic	गायरोस्कोप	Cor serpentis	क सर्पघर
magnetic	होकायंत्र	Corvus (crow)	हम्म
Comparison spectra	तुलना वर्णपट	Corvi ν or δ	हम्म
Companion of Sirius	व्याधनो माथी तारक	Cosmical	जगोलीय, आकाशी
Complement of an angle	कोटिकोण	Cosmic rays	किचकिरण
Concave	अंतर्गोल	Cosmogony	विश्व भुत्पत्ति मिद्वान्त
Cone	शंकु, सूचि	Crescent moon	बालचंद्र
of a shadow	छायाशंकु, छाया सूचि	Crab	कक
Conic sections	शंकुच्छेद	„ Nebula	ककनीहारिका
Conjugate foci	प्रतिबद्ध नाभि	Cross (Northern)	हंस
Conjunction	युति	Cross (Southern)	त्रिशंकु
Constant	स्थिर, ध्रुव	Culmination	याम्योत्तरता, परमांशति,
Constellation	नक्षत्र, गणेश	Craters	परमांशनाश
Constitution	बनावट, रचना	Cross-motion	त्रवालामुख
Continuous spectrum	अभग वर्णपट	Cross-staff	आडी गति
Convergent pt. of moving		Cycle-eleven years	कोणराज, क्रोमस्टाफ
clusters	सघनतारक लक्ष्यांकु	„ of eclipses	अक्रादशवर्षचक्र
Co-ordinates	अवच्छेदक, प्रतिद्वारक	Cursa	ग्रहचक्र
Contact	स्पर्श	Cusp	स वृत्तगो
Cor caroli	क मृगश्रावण	Cyanogen	शुंग
Cor hydre	क वायुकि, अल्काईड, अक्राकी, सर्पनाभि	Cygnus	सायनोजेन
		Cynosura	हंस
			ध्रुवतारक

પ્રત્યક્ષ પંચાંગ

તા રી ખ	વાર	તિથિ	નક્ષત્ર	સૂર્ય ઉ. ક.	ચંદ્ર અ. ૧૮	સાપ્તાહિક ક્ષણ ક. મિ. સે.	૯ સપ્તાહી ૧૧ એપ્રિલ ૧૯૫૦. વિશેષ
૯	શુક્ર	૬	વિશાખા	૫૬	૪૬	૧૧-૩-૩૯	સુરેન્દ્ર સ્તંભી
૧૦	શુક્ર	૭	અનુરા	૫૫	૪૬	૧૧-૭-૩૬	સુરેન્દ્ર માર્ગી
૧૧	શનિ	૮	જ્યેષ્ઠા	૫૫	૪૬	૧૧-૧૧-૩૨	...
૧૨	રવિ	૯	મૂલ	૫૪	૪૭	૧૧-૧૫-૨૯	...
૧૩	સોમ	૧૦	પૂ. પા.	૫૩	૪૭	૧૧-૧૯-૨૫	કુલમાં શુક્ર ક. ૦-૨૭
૧૪	મંગળ	૧૧	ઉ. પા.	૫૨	૪૭	૧૧-૨૩-૨૨	શુક્રોપ પૂર્વે મીનમાં સૂર્ય ક. ૧૧.
૧૫	બુધ	૧૨	અશ્વિ	૫૧	૪૮	૧૧-૨૭-૧૯	પૂ. ભા. માં બુધ
૧૬	શુક્ર	૧૩	ધનિષ્ઠા	૫૦	૪૮	૧૧-૩૧-૧૫	...
૧૭	શુક્ર	૧૪	શતભી	૪૯	૪૯	૧૧-૩૫-૧૨	ઉ. ભા. માં સૂર્ય, પા. મહિર માન
૧૮	શનિ	૧૫	પૂ. ભા.	૪૮	૪૯	૧૧-૩૯-૧૦	...
૧૯	રવિ	૧૬	ઉ. ભા.	૪૭	૪૯	૧૧-૪૩-૫	ચૈત્રમાસ સં. ૨૦૦૬
૨૦	સોમ	૨	રેવતી	૪૬	૫૦	૧૧-૪૭-૧	ચંદ્ર દર્શન ઉ. કા. માં મંગળ
૨૧	મંગળ	૩	અશ્વિની	૪૫	૫૦	૧૧-૫૦-૫૮	મીનમાં બુધ ક. ૭-૩ વિષુવવર્તિન
૨૨	બુધ	૪	ભરણી	૪૪	૫૦	૧૧-૫૪-૫૧	ધનિષ્ઠામાં શુક્ર ૪-૫
૨૩	શુક્ર	૫	કૃતિકા	૪૩	૫૧	૧૧-૫૮-૫૧	ઉ. ભા. માં બુધ ૦-૫૭ મંગળ સૂર્ય પ્રતિયોગ
૨૪	શુક્ર	૫	કૃતિકા	૪૨	૫૧	૧૨-૨-૪૮	...
૨૫	શનિ	૬	રોહિણી	૪૧	૫૧	૧૨-૬-૪૪	...
૨૬	રવિ	૭	મૃગશીર્ષ	૪૦	૫૨	૧૨-૧૦-૪૧	...
૨૭	સોમ	૮	આર્દ્રા	૩૯	૫૩	૧૨-૧૪-૩૭	...
૨૮	મંગળ	૯	પુનર્વસુ	૩૮	૫૩	૧૨-૧૮-૩૪	સૂર્ય બુધ સુતિ
૨૯	બુધ	૧૦	પુરુષ	૩૭	૫૪	૧૨-૨૨-૩૦	રેવતીમાં બુધ ક. ૧૮-૮
૩૦	શુક્ર	૧૧	આશ્લેષા	૩૬	૫૪	૧૨-૨૬-૨૭	કુલમાં શુક્ર ક. ૬-૨૮
૩૧	શુક્ર	૧૨	મઘા	૩૫	૫૪	૧૨-૩૦-૨૩	રેવતીમાં મૃગ
૧	શનિ	૧૩	પૂ. કા.	૩૪	૫૪	૧૨-૩૪-૨૦	માહે એપ્રિલ ૧૯૫૦
૨	રવિ	૧૪	ઉ. કા.	૩૩	૫૫	૧૨-૩૮-૧૭	ખાસ ચંદ્ર અદુષ્ટ
૩	સોમ	૧	હરત	૩૨	૫૫	૧૨-૪૨-૧૩	...
૪	મંગળ	૨	ગ્વાતિ	૩૧	૫૫	૧૨-૪૬-૨૦	...
૫	બુધ	૩	વિશાખા	૩૦	૫૬	૧૨-૫૦-૬	મેષ અને અશ્વિનીમાં બુધ શુક્ર-શુક્રસુતિ ક. ૧૬-૩૦
૬	શુક્ર	૪	અનુરા	૨૯	૫૬	૧૨-૫૪-૩	જાનનારામાં શુક્ર નેપચૂન સૂર્ય પ્રતિયોગ
૭	શુક્ર	૫	જ્યેષ્ઠા	૨૮	૫૭	૧૨-૫૭-૫૯	...
૮	શનિ	૬	મૂળ	૨૭	૫૭	૧૨-૬૧-૫૬	બુધ દર્શન પશ્ચિમે
૯	રવિ	૭	પૂ. પા.	૨૭	૫૭	૧૩-૫-૫૨	...
૧૦	સોમ	૮	ઉ. પા.	૨૬	૫૭	૧૩-૯-૪૯	...
૧૧	મંગળ	૧૦	અશ્વિ	૨૫	૫૮	૧૩-૧૩-૪૪	...

પ્રત્યક્ષ પંચાંગ

તા રી ખ	વાર	નિમિ	ચંદ્ર નક્ષત્ર	મુર્ધ ઉ. ક.	આ. ૧૮	સાંપાતિક કાલ ક. મિ. સે.	૧૨ મી અપ્રિલથી ૧૫ મી મે ૧૫૦ વિશેષ
૧૨	શુક્ર	૧૧	ધનિષ્ઠા	૨૪	૫૮	૧૩-૧૭-૪૨	ભરણીમાં શુક્ર.
૧૩	શુક્ર	૧૨	શતભા	૨૩	૫૮	૧૩-૨૧-૩૬	અશ્વિની અને મેષમાં મુર્ધ ક. ૧૮-૨૫
૧૪	શુક્ર	૧૨	પૂ. ભા.	૨૨	૫૬	૧૩-૨૫-૩૫	શતભામાં મુર્ધ
૧૫	શનિ	૧૩	કૃ. ભા.	૨૧	૬૬	૧૩-૨૬-૩૩	...
૧૬	રવિ	૧૪	રેવતી	૨૦	૦	૧૩-૩૩-૨૬	...
૧૭	સોમ	૦))	રેવતી	૧૯	૧	૧૩-૩૭-૨૫	...
૧૮	મંગળ	૧	અશ્વિની	૧૮	૧	૧૩-૪૧-૨૧	ચંદ્રાખ સં. ૫૦૦૬. ચંદ્રશનિ
૧૯	શુક્ર	૨	ભરણી	૧૮	૧	૧૩-૪૫-૧૯	...
૨૦	શુક્ર	૩	કૃતિકા	૧૭	૨	૧૩-૪૯-૧૪	શ્રીષ્ઠમકર પૂ. ભા. માં શુક્ર કૃતિકામાં શુક્ર અકાય
૨૧	શુક્ર	૪	મૃગશીર	૧૬	૨	૧૩-૫૨-૧૧	વક્ર ગતિ સિદ્ધમાં મંગળ ક. ૩-૩૭ [ત્રીજ
૨૨	શનિ	૫	મગશી	૧૫	૨	૧૩-૫૭-૮	...
૨૩	રવિ	૬	આર્દ્રા	૧૫	૩	૧૪-૧-૪	શુક્ર પદમ કનાનંદ ૨૦
૨૪	સોમ	૭	પુનર્વ	૧૪	૩	૧૪-૫-૧	ત્રયમમાં શુક્ર ક ૦-૫૫
૨૫	મંગળ	૮	પુષ્ય	૧૩	૪	૧૪-૮-૫૫	..
૨૬	શુક્ર	૯	આર્દ્રા	૧૨	૪	૧૪-૧૨-૫૪	...
૨૭	શુક્ર	૧૦	મઘા	૧૧	૫	૧૪-૧૬-૫૦	ભરણીમાં મુર્ધ
૨૮	શુક્ર	૧૧	પૂ. કા.	૧૦	૫	૧૪-૨૦-૪૭	...
૨૯	શનિ	૧૨	કૃ. કા.	૯	૫	૧૪-૨૪-૪૩	મીનમાં શુક્ર ક ૧૪-૩૫
૩૦	રવિ	૧૩	દરેક	૮	૬	૧૪-૨૮-૪૦	...
૧	સોમ	૧૪	ચિત્તા	૮	૬	૧૪-૩૨-૩૭	માઘે મે. ૧૯૫૦ પા. આદર
૨	મંગળ	૧૫	સ્વાતિ	૭	૬	૧૪-૩૬-૩૩	કૃ. ભા માં શુક્ર
૩	શુક્ર	૧	વિશાખા	૬	૭	૧૪-૪-૩૦	...
૪	શુક્ર	૩	અનુરા	૫	૭	૧૪-૪૪-૨૬	શુક્ર વક્રી અને રાંભી સંકટ ચંદ્રોદય ક. ૨૧-૫૪
૫	શુક્ર	૪	મૃજ	૫	૮	૧૪-૪૮-૨૩	મંગળ માર્ગી અને રતબી
૬	શનિ	૫	પૂ. પા.	૪	૮	૧૪-૫૨-૧૯	...
૭	રવિ	૬	કૃ. પા.	૩	૮	૧૪-૫૬-૧૫	શુક્રસોપ પશ્ચિમમાં. અગત્યસોપ
૮	સોમ	૭	અવભ	૩	૧૦	૧૫-૦-૧૨	...
૯	મંગળ	૮	ધનિષ્ઠા	૨	૧૧	૧૫-૪-૧૧	...
૧૦	શુક્ર	૯	શતભા	૨	૧૧	૧૫-૮-૬	...
૧૧	શુક્ર	૧૦	પૂ. ભા.	૨	૧૧	૧૫-૧૨-૨	કૃતિકામાં મુર્ધ
૧૨	શુક્ર	૧૧	પૂ. ભા.	૧	૧૨	૧૫-૧૫-૫૬	...
૧૩	શનિ	૧૨	કૃ. ભા.	૧	૧૨	૧૫-૧૯-૫૫	...
૧૪	રવિ	૧૩	રેવતી	૦	૧૨	૧૫-૨૩-૫૨	ત્રયમમાં ચર્વ. રેવતીમાં શુક્ર શુક્ર ચર્વ અનુર્ધનિ
૧૫	સોમ	૧૪	અશ્વિની	૦	૧૩	૧૫-૨૭-૪૮	વક્ર ગતિ મેષમાં શુક્ર. શનિમાં